Preis DM. 1.-

Postversandort München

Funkschau

INGENIEUR-AUSGABE

44 Seiten

24. JAHRGANG

2. Nov.-Heft 1952 Nr. 22

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Bei den Geräten der neuen Saison wird der Klangqualität und damit den Lautsprechern ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Hier ein Bild aus der Fertigung der Lorenz-Celophon-Lautsprecher. Genau gearbeitete Spannvorrichtungen sorgen für einwandfreie Zentrierung sowohl beim Verkleben der leichten Schwingspule mit der elliptisch gekrümmten Membran als auch beim Aufsetzen der Gewebezentriermembran und ihrer ringförmigen Halterung. (Aufnahme: C. Stumpf)

Aus dem Inhalt

UKW-Planung 439
25 Jahre deutscher Amateurfunk 439
Das Neueste: Lautstärkeregelung physiologisch oder psychologisch? Verbessertes Kopieren von Bandaufnahmen; Reusenleitung als Hf-Sendekabel; Neues elektronisches Ortungsverfahren für Flugzeuge 440/41/42
Eingangsstufen für Empfangsfrequenzen über 100 MHz 443
Ermittlung des Klirrfaktors von Endröhren 443
Radaranlagen für deutsche Seehäfen 445
Röhrenvoltmeter mit Abstimmröhre 446
Eingebaute drehbare Ferrit-Stabantenne 446
Einfache Detektorempfänger 447
Umschaltbarer Röhrenentzerrer für Tonabnehmer .. 448
Fernsehtechnik ohne Ballast 11. Folge: Der Hf-Verstärker 449
Einführung in die Fernseh-Praxis 34 450
Einfacher Spulenkörper für Transformatoren 451
Baß- und Höhenanhebung ... 451
Klein. Empfänger-Prüfgenerator 451
Vorschläge für die Werkstattpraxis 452
Interess. Signallampenfassungen · Überholmeldegeräte 454
Störfreiheit bei industriellen Hf-Geräten 455
Die Graetz-Montagebänder laufen wieder · Empfänger-Nachlese 456

Unsere Beilagen:

Röhren-Dokumente

EF 41 (Blatt 1 und 2), EF 40 (Blatt 2), PL 82 (Blatt 2)

Die **Ingenieur-Ausgabe** enthält außerdem:

ELEKTRONIK Nr. 6

Allgemeine Bemerkungen zur elektronischen Steuerung von Werkzeugmaschinen 41
Elektronisch gesteuerte Relais. 42
Elektronische Bausteine III. Geber und Wandler 43
Leitungen in der Zentimeterwellentechnik 3 45
Berichte aus der Elektronik ... 46

Bezugspreis der Ingenieur-Ausgabe monatlich 2 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr

Ein wichtiges Jubiläum

Walter Arlt's großer Radiokatalog

Der Katalog mit dem Gutschein ist jetzt wieder im Vorkriegsumfang erschienen. Seit 25 Jahren gibt es Arlt-Kataloge. Der Arlt-Katalog von 1939 ist in der Funkfachwelt als idealer Katalog bezeichnet worden: wir glauben aber, daß der diesjährige Jubiläumskatalog erst recht dieses Lob verdient. Statt einer Jubiläumsfeier, die nur wenige erfreut, machen wir unseren treuen Kunden ein Geschenk und liefern ein wirklich umfassendes Werk für 1.- DM. Selbstverständlich kostet uns dieser Katalog viel mehr, aber wie schon erwähnt, wollen wir unseren Freunden eine ganz besondere Freude machen und ihnen damit für ihre Treue danken. Der Katalog enthält etwa 1000 Abbildungen, davon sind etwa 90% von uns selbst gezeichnet. Wir wollten unseren Kunden etwas Besonderes, nicht nur den üblichen Abdruck von Industrieklischees bringen. Auch die 1.- DM, die wir für den Katalog verlangen, ist nur eine Schutzgebühr. Bei Kauf in Höhe von 20.- DM wird der beiliegende Gutschein mit 1.- DM in Zahlung genommen. — **Bitte bestellen Sie sofort den idealen Radiokatalog,** er wird Ihnen ein wichtiger Helfer und Berater sein.

Walter Arlt's große Schlagerliste mit ca. 1000 Röhrenangeboten und vielen Sonderangeboten an preiswertem Bastelmaterial und Einzelteilen, senden wir Ihnen gern **kostenlos** zu. Bitte schreiben Sie uns sofort, denn die Auflage ist nur beschränkt. Sie werden von unserer Auswahl überrascht sein! Sämtliche Artikel der Schlagerliste sind im Katalog enthalten!

Walter Arlt

Arlt Radio Versand Walter Arlt

Handelsgerichtlich eingetragene Firma

Düsseldorf F, Friedrichstr. 61a, Fernsprecher 2 31 74, Ortsgespräche 1 58 23, Postscheck: Essen 3 73 36

Berlin-Charlottenburg 1 F, Kaiser-Friedrich-Str. 18, Fernspr. 34 66 05, Postscheck: Berlin-West 164 20

Oval-Chassis neuester Fertigung mit größtem Frequenzumfang

3 Watt Chassis mit Alni-Magnet (8000 G) m. Tr.
Korb: 100 x 160/Anp. 3.5 K, 7 K, 10 K. **Verkaufspr. DM 22.60**
Geringer Platzbedarf bei bester Abstrahlung!

4 Watt-Chassis mit Alnico-Magnet (900 G)
Korb: 180 x 260 mm, Trafo 2.5 K, MM, 3 5 k, 7 k, 80 ... 12 000 Hz
Unerr. Wiedergabe u. Lautstärke, **Verkaufspr. DM 28.40.**

Händler u. Grossisten erh. hohe Rabatte!

HUTTER

DREIPUNKT-RADIOVERTRIEB Willy Hütter, Nürnberg-0, Mathildenstr. 42

WIMA

Diese Kondensatoren
können Sie monatelang
in Wasser lagern oder auch
in kochendes Wasser legen:
Sie verlieren durch diese Zerreißprobe vielleicht an Aussehen, aber
sie behalten ihre elektrischen Werte!

WIMA-Trophydur-Kondensatoren
sind *dauerhaft unter allen Klimaverhältnissen*
Sie sind ein fortschrittliches Bauelement
für Rundfunkgeräte

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
UNNA/WESTF.

In Sachen RADIO-FERNKURS ...

Wir werden oft gefragt, ob wir beabsichtigen, einen Fernseh-Fernkurs herauszugeben. Hier ist unsere Antwort:

Selbstverständlich werden wir in einiger Zeit unsere Fernkurs-Arbeit auf die Fernsehtechnik erweitern. Genau so, wie der Fernsehempfänger in der Wohnung des modernen Menschen neben den Radioempfänger tritt, genau so, wie jeder Rundfunkmeachniker eines Tages zum Fernsehmechaniker wird, die Radiowerkstatt sich zu einer Fernsehwerkstatt erweitert, genau so werden wir auf unseren Radio-Fernkurs einen Fernseh-Fernkurs folgen lassen. Heute aber ist es noch nicht so weit; die Interessenten an einem Fernseh-Fernkurs bitten wir, sich in Geduld zu fassen. Wir werden den Fernseh-Fernkurs rechtzeitig ankündigen und alle Teilnehmer unseres Radio-Fernkurs bitten, auch an dem neuen Fernseh-Fernkurs teilzunehmen.

Wohlüberlegt sind wir zunächst mit unserm RADIO-FERNKURS SYSTEM FRANZIS-SCHWAN an die Öffentlichkeit herangetreten. Zunächst einmal ist das Bedürfnis für einen Radio-Fernkurs sehr viel größer, denn auf dem Radiogebiet werden schon heute neue und tüchtige Rundfunkmechaniker, Techniker und Ingenieure gebraucht, während die Fernseh-Fachkräfte großer Zahl doch erst in der Zukunft benötigt werden. Zweitens aber stellt der Radio-Fernkurs die Grundlage für den Fernseh-Fernkurs dar. Nur wer den Radio-Fernkurs erfolgreich durcharbeitete, bringt das Wissen mit, das für eine Teilnahme am Fernseh-Fernkurs erforderlich ist. Der Fernseh-Fernkurs muß ein bestimmtes Wissens-Niveau voraussetzen, er kann nicht — wie unser Radio-Fernkurs — mit dem Fachrechner beginnen und die Grundlagen der Elektrotechnik vermitteln, sondern er muß sofort in die wichtige, aber komplizierte Impulstechnik eintreten. Der Fernsehtechniker wird deshalb einmal aus den qualifiziertesten Rundfunktechnikern hervorgehen, und der Fernsehmechaniker wird die höhere Stufe des tüchtigen Rundfunkmechanikers darstellen.

Die Teilnahme an unserm RADIO-FERNKURS SYSTEM FRANZIS-SCHWAN kann deshalb jedem Interessenten an einem späteren Fernseh-Fernkurs nachdrücklich empfohlen werden. Gerade jetzt ist die richtige Zeit, mit dem Fernstudium zu beginnen. Die langen Abende im Winter bieten Zeit genug, um ein erfolgreiches Studium durchzuführen; viele Teilnehmer bewältigen in dieser günstigen Studienzeit statt eines Lehrbriefes im Monat deren anderthalb oder zwei.

Bedenken Sie, daß man in jungen Jahren gar nicht genug lernen kann — auch wenn Sie in einer guten Lehrstelle sind oder vielleicht als Geselle arbeiten, sollten Sie bemüht sein, Ihr Wissen zu erweitern und Ihre Kenntnisse zu vervollkommnen. Mit Hilfe unseres RADIO-FERNKURSES SYSTEM FRANZIS-SCHWAN fällt das nicht schwer, denn dieser Kurs ist so folgerichtig aufgebaut, infolge der ständigen Aufgaben-Korrektur durch den Kursleiter findet eine derart enge und fruchtbare Zusammenarbeit statt, daß der Erfolg für jeden gewährleistet ist, der ernsthaft an das Studium herangeht.

Nicht unwichtig ist die Tatsache, daß Abonnenten unserer Zeitschriften FUNKSCHAU und RADIO-MAGAZIN einen erheblichen Preis-Nachlaß auf die Kursgebühren erhalten; statt monatlich 3.80 DM zahlen sie **nur 2,80 DM,** sie bekommen den ganzen Fernkurs der 12 Monate dauert, also um 12 DM billiger.

Mehr lernen, mehr leisten, vorwärtskommen — das ist das Motto des RADIO-FERNKURSES SYSTEM FRANZIS-SCHWAN

Bitte, fordern Sie unsere ausführlichen Prospekte und Anmeldepapiere! Verlangen Sie eine Probelieferung!

Fernkurs-Abteilung des FRANZIS-VERLAGES
MÜNCHEN 22, ODEONSPLATZ 2

Eine Leserbefragung der FUNKSCHAU

„Aha", wird mancher Leser sagen, wenn er die Überschrift zu dieser Rundschreiben-Einlage liest, „Publikumsbefragung! Die wollen die Mode mitmachen. Um den amerikanischen Präsidenten kann es ja heute nicht mehr gehen. Da bin ich neugierig, was sie von mir wissen wollen!"

Nun, wir wollen keine Mode mitmachen, wenn die Publikumsbefragung nach unserer Ansicht auch eine fortschrittliche Methode ist. Wir wollen etwas mehr, nämlich eine **Mitarbeit unserer Leser,** um die FUNKSCHAU noch mehr den Wünschen und Bedürfnissen ihrer Abonnenten gemäß zu gestalten, kurz: um sie noch besser zu machen.

„Wie Ihr die FUNKSCHAU macht, darüber soll sich gefälligst Eure Redaktion den Kopf zerbrechen. Mir gefällt sie so, wie sie ist!"

Auch wenn Sie dieser Meinung sind, dann sollten Sie es uns sagen. Wir bekommen viele Briefe, die ihre Zufriedenheit mit unserer Arbeit zum Ausdruck bringen; umseitig sind einige besonders interessante abgedruckt. Es wird auch Ihnen gefallen, einmal zu lesen, wie andere Ihr Fachblatt einschätzen.

Lieber aber wäre es uns, wenn Sie uns mit Hilfe der eingedruckten Postkarte, die Sie bitte ausschneiden wollen, einmal mitteilen würden, welcher Art Beiträge Sie in der FUNKSCHAU mehr, welche Sie weniger wünschen. In der FUNKSCHAU soll jeder etwas finden, was ihn interessiert; das aber schließt nicht aus, daß die Mehrzahl der Beiträge auch den Wünschen der Mehrheit ihrer Leser entspricht. **Jeden einzelnen Leser** bitten wir hiermit, dieses Blatt auszutrennen (wir haben es durch die eingedruckte Linie so bequem gemacht; in die Seitenzählung ist das Blatt auch nicht einbezogen!). Wir bitten ihn ferner, die Postkarte abzuschneiden und mit spitzem Bleistift oder auch vorsichtig mit Tinte auszufüllen und abzusenden.

Damit leisten Sie uns einen großen Dienst. Und da jede Arbeit ihren Lohn wert ist, wollen wir diesen Dienst nicht umsonst haben. Jeder Einsender der Karte nimmt, ohne daß ihm daraus irgendwelche Kosten erwachsen, an einem **Preisausschreiben** teil, in dessen Rahmen **wertvolle Buch- und Zeitschriftenpreise** zur Verteilung kommen. Näheres über dieses Preisausschreiben lesen Sie auf der Rückseite.

Die Leser der FUNKSCHAU sind die praktisch tätigen Funktechniker und Rundfunkmechaniker in Handel und Handwerk, in der Industrie und bei den Behörden. Es sind die Techniker und Ingenieure, die mit Hilfe ihrer Zeitschrift die Verbindung zur Praxis behalten wollen, auch wenn sie vielleicht gezwungen sind, am grünen Tisch zu arbeiten, oder wenn ihre Tätigkeit heute — im Vertrieb, im Kundendienst, in der Verwaltung — mehr kaufmännisch als technisch ist. Es sind die vielen, vielen Lehrlinge, jungen Menschen und Schüler, deren privates und berufliches Interesse auf die Radio- und Fernsehtechnik und auf die Elektronik gerichtet ist. Es sind die Kurzwellen-Amateure, und es sind die Praktiker, die Konstruierenden und Bauenden in allen technischen Berufen, für die Radio und Fernsehen, Elektroakustik und Magnetton oft mehr Hobby als Beruf sind. Alle diese Leser sind schon immer in hohem Maße Mitarbeiter ihrer Zeitschrift gewesen. In jeder Nummer tauchen z. B. unter den Kurzbeiträgen neue Namen auf, es sind die Männer in den Labors und Werkstätten, die den anderen Fachkollegen ihre Erfahrungen und ihre Kniffe verraten. Viele Beiträge der FUNKSCHAU gehen auf Anregungen, Fragen, Vorschläge ihrer Leser zurück. Heute rufen wir alle Leser unserer Zeitschrift zur Mitarbeit auf — zu einer leichten Arbeit, auch wenn sie etwas Überlegung erfordert, einfach dazu, uns einmal mit ein paar Kreuzen ihre Wünsche und ihre Ansichten zu sagen, uns Lob oder Kritik zu spenden.

Was wir wünschen, ist etwas sehr Einfaches: Die linke Hälfte der Karte nennt die neun wichtigsten Artikel-Gruppen, die wir laufend veröffentlichen. Überlegen Sie bitte, von welchen Arbeiten Sie mehr, von welchen Sie weniger wünschen, und verteilen Sie entsprechend Ihre Kreuze in die runden Felder.

Die Leser der Ingenieur-Ausgabe werden außerdem gebeten, uns ihre persönliche Wertung der vier Beilagen mitzuteilen, d. h. die Zahlen 1 bis 4 in der Reihenfolge in die vier Felder der unteren Kartenhälfte einzutragen, in der sie die einzelnen Beilagen am meisten schätzen. Wer zum Beispiel die Schaltungssammlung als die wertvollste Beilage ansieht, setzt hier eine 1 ein. Wenn er an zweiter Stelle die ELEKTRONIK schätzt, bekommt deren Kreis eine 2. Wenn er außerdem die Arbeitsblätter den Röhren-Dokumenten vorzieht, macht er bei den „Funktechnischen Arbeitsblättern" eine 3, bei den „Röhren-Dokumenten" eine 4.

Etwas Besonderes für die Leser der Ingenieur-Ausgabe

Wir wissen, daß für den Ausbau der Ingenieur-Ausgabe ein besonders großes Bedürfnis besteht; die Auflagen-Entwicklung sagt uns dies deutlich. **Fast zwei Drittel aller Leser beziehen heute bereits die Ingenieur-Ausgabe.** Es wird nicht mehr lange dauern, dann sind drei Viertel aller FUNKSCHAU-Leser solche dieser inhaltreicheren Ausgabe. Im nächsten Jahr wird die Ingenieur-Ausgabe eine neue, wesentliche Verbesserung erfahren, eine Bereicherung, die vor allem auch die jetzigen Leser der gewöhnlichen Ausgabe sehr interessieren dürfte. Sie betrifft diesmal die **FUNKSCHAU-Schaltungssammlung.**

In der Schaltungssammlung wurde bisher eine möglichst große Zahl der Schaltungen der neuen Empfänger veröffentlicht; der erste Band (1951/52) der mit dem zweiten Dezember-Heft abschließt, enthält insgesamt 292 Schaltungen. Die Schaltungen erschienen ohne Kommentare. Da die Radioindustrie jetzt wieder fast vollzählig Kundendienstschriften herausgibt, die allen Werkstätten und allen interessierten Reparaturtechnikern zur Verfügung stehen, ist die Veröffentlichung einer so großen Zahl von Schaltungen wie bisher für die Zukunft nicht mehr angebracht. Wir gehen deshalb einen anderen Weg: Wir bringen eine kleinere Auswahl von Schaltungen, bei der alle Fabrikate und alle Empfängergruppen, vor allem aber die „Bestseller" unter den Geräten, berücksichtigt werden, drucken diese Schaltungen größer und deutlicher als bisher und geben zu jeder Schaltung eine **ausführliche Funktionsbeschreibung** aus der Feder eines der besten Schaltungs-Kenner, Ing. Otto Limann.

Rundschreiben Einlage zu Nr. 22 der FUNKSCHAU · Bitte an der gestrichelten Linie herausschneiden!

Bitte ausschneiden und absenden!

Von allen Lesern auszufüllen:

Ich wünsche

mehr	weniger	
○	○	Allg. Artikel über Fortschritte der Radio- u. Fernsehtechnik
○	○	Bau-Aufsätze und Konstruktionsartikel
○	○	Werkstatt-Praxis
○	○	Empfängertechnik
○	○	Verstärkertechnik
○	○	Meßtechnik
○	○	Auslands- und Neuerungsberichte
○	○	Kurzwellen-Amateurartikel
○	○	Lehrgänge und Berechnungsaufsätze
	○	Die FUNKSCHAU soll bleiben wie sie ist!

Zusätzlich von den Lesern der Ingenieur-Ausgabe auszufüllen:

Die Beilagen der Ingenieur-Ausgabe bewerte ich in der Reihenfolge:

○ ELEKTRONIK

○ Funktechnische Arbeitsblätter

○ Schaltungssammlung

○ Röhren-Dokumente

Meine besonderen Wünsche: .....

Zu dieser Neuerung und wesentlichen Verbesserung haben uns die folgenden Gedanken geleitet:

Die Empfängerschaltungen werden immer umfangreicher, komplizierter und undurchsichtiger. Der normale Reparaturtechniker ist kaum noch in der Lage, sich ohne besondere Anleitung in die Schaltung eines modernen Allwellen - Superhets mit UKW - Teil hineinzufinden. Für viele sehr gute und erfahrene Radiopraktiker enthalten die modernen Schaltungen manches Rätsel, das sie nicht lösen können. Hier wollen die **Funktionsbeschreibungen der FUNKSCHAU-Schaltungssammlung** helfen, die jeden Leser der Ingenieur-Ausgabe in Zukunft mit dem Aufbau und der Arbeitsweise der modernen Schaltungen vertraut machen werden. So werden wir Zug um Zug eine vollständige **Schaltungslehre** veröffentlichen, die für jeden Fachmann von größtem Wert ist, zumal in ihr die Schaltungen gerade der erfolgreichsten Empfänger beschrieben werden, die früher oder später erfahrungsgemäß den Charakter von Standardschaltungen annehmen.

Die erste Ausgabe des neuen, Anfang 1953 beginnenden Bandes der FUNKSCHAU - Schaltungssammlung wird voraussichtlich mit den Schaltungen von Magnettongeräten beginnen können, um dem Leser auf diese Weise eine Beilage von besonders hohem Wert zu bieten. Die zweite Ausgabe beginnt dann mit den Empfängern der Saison 1952/53. Alle Interessenten an der neuen Schaltungslehre werden gebeten, die **Umstellung auf die Ingenieur-Ausgabe unverzüglich vorzunehmen**, am besten mit Hilfe der anhängenden Postkarte. Der geringe Mehrpreis von nur 20 Pfennigen je Heft wird durch die wertvollen Beilagen weit aufgewogen.

Das Preisausschreiben der FUNKSCHAU

gilt automatisch für alle Einsender der anhängenden Karte, die diese in allen Teilen sorgfältig ausfüllen. Es sind keinerlei Gebühren einzuzahlen oder andere Bedingungen zu erfüllen. **Jeder Karten - Einsender ist Preisausschreiben-Teilnehmer!**

Wichtig ist, daß in das rechteckige Feld auf der Anschriften - Seite die vermutliche Abonnentenzahl der Ingenieur - Ausgabe für den 1. Januar 1953 eingetragen wird. Um Ihnen dazu einen Anhaltspunkt zu geben, teilen wir nachstehend die bisherige Entwicklung der Abonnentenzahl der Ingenieur-Ausgabe mit:

Januar 1951	4324	Januar 1952	13 794
Juli 1951	9334	Juli 1952	17 409
Januar 1953	?		

Die von der IVW kontrollierte Gesamt - Auflage der FUNKSCHAU betrug für das 3. Vierteljahr 1952 genau 31 463 Exemplare (Ingenieur - Ausgabe und gewöhnliche Ausgabe zusammengenommen).

Den 1. Preis erhält, wer der am 1. Januar 1953 wirklich vorhandenen Zahl der Abonnenten der Ingenieur-Ausgabe am nächsten kommt, den zweiten Preis, wer ihr am zweit-nächsten kommt usw. An Preisen werden wertvolle Bücher und Zeitschriften des Franzis - Verlages ausgegeben.

Die Preise:

1. Preis. Eine vollständige Ausgabe der „Funktechnischen Arbeitsblätter", Lieferung 1 bis 8, mit Ordner im Gesamtwert von 43 DM.

2. und 3. Preis. Je ein „Trafo - Handbuch", gebunden, im Wert von je 19.80 DM.

4. und 5. Preis. Je ein Buch „Röhrenmeßtechnik" im Wert von 13.80 DM.

6. bis 8. Preis. Je ein vollständiger Jahrgang des RADIO-MAGAZIN 1952 im Werte von 12 DM.

9. und 10. Preis. Je ein Buch „Der Fernseh-Empfänger" zum Preise von 9.50 DM.

11. bis 20. Preis. Je ein Buch „Röhrenvergleichstabellen" zum Werte von 8 DM.

21. bis 30. Preis. Je ein „Fach - Adreßbuch der Radio- und Fernsehtechnik" zum Preise von 4.50 DM.

31. bis 50. Preis. Je ein Buch „Wie richte ich meine Radiowerkstatt ein?" zum Preise von 3.50 DM.

51. bis 100. Preis. Je ein Radio - Praktiker - Bändchen zum Preise von 1.20 DM.

Letzter Einsendetermin:
5. Dezember 1952 (Poststempel)

Spätere Einsendungen können nicht berücksichtigt werden.

Postkarte

10 Pfg.-
Briefmarke

An den
FRANZIS-VERLAG
(13b) **München 22**
Odeonsplatz 2

Ich schätze die Zahl der Abonnenten der **Ingenieur-Ausgabe** am 1. 1. 1953 auf

☐

Ich beziehe zur Zeit die
gewöhnliche Ausgabe | Ingenieur-Ausgabe
Nichtzutreffendes bitte streichen!
und wünsche vom 1. Januar 1953 an gegen 20 Pfg. Mehrpreis je Heft die
Ingenieur-Ausgabe.
(Bei Nichtzutreffen bitte streichen!)

Name: .....
Beruf: .....
Ort: .....
Straße: .....
Die FUNKSCHAU beziehe ich durch die Post
durch die Fa. .....
(Nichtzutreffendes bitte streichen!)

Einige interessante Urteile über die FUNKSCHAU

Ich freue mich, Ihnen mitteilen zu dürfen, **daß ich mir die FUNKSCHAU-Ingenieur-Ausgabe aus meinem Leben einfach nicht mehr wegdenken kann.** Für einen Menschen, der bemüht ist, mit der Entwicklung der modernen Technik Schritt zu halten, ist sie im wahrsten Sinne des Wortes unentbehrlich. Ja, ich kann sogar behaupten, daß ich einen großen Teil meines Wissens um die moderne Funktechnik ausschließlich Ihrer Fachzeitschrift, die eine einmalige Leistung ist, verdanke.

Speyer/Rhein, 12. 7. 52 — Thomas Sch., Hf-Praktikant

Gleichzeitig möchte ich die Gelegenheit benutzen, Ihnen über Form, Inhalt und Gestaltung der FUNKSCHAU, insbesondere der Ingenieur - Ausgabe, meine Hochachtung auszudrücken. Gerade durch die Neuerungen der letzten Zeit, wie Schaltungssammlung, Röhren-Dokumente, Funktechnische Arbeitsblätter und Elektronik, haben Sie Ihre und unsere Zeitschrift zur (hier folgen Superlative, von deren wörtlicher Wiedergabe wir absehen) ... Fachzeitung gemacht. **Und das alles für einen Spottpreis,** den jeder vorwärtsstrebende Fachmann gern und gut anlegen wird.

Nürnberg, 25. 5. 52 — Alfons K., Rundfunkmechaniker

Bei dieser Gelegenheit möchten wir nicht unterlassen, Ihnen unsere hohe Anerkennung zu zollen für Ihre **überaus lehrreiche und immer aktuelle Ingenieur-Ausgabe.**

Zürich 11-Oerlikon, 30. 4. 52 — W. B. & Sohn, Apparatebau

Möchte Ihnen einleitend meine Bewunderung für die **vorbildliche Gestaltung Ihrer Zeitschrift** zum Ausdruck bringen; gerade für uns Deutsche im Ausland stellen Ihre Zeitschriften einen unentbehrlichen Helfer dar.

Milano, Via Aselli, 12. 6. 52 — Ing. Fritz W., Rundfunktechniker

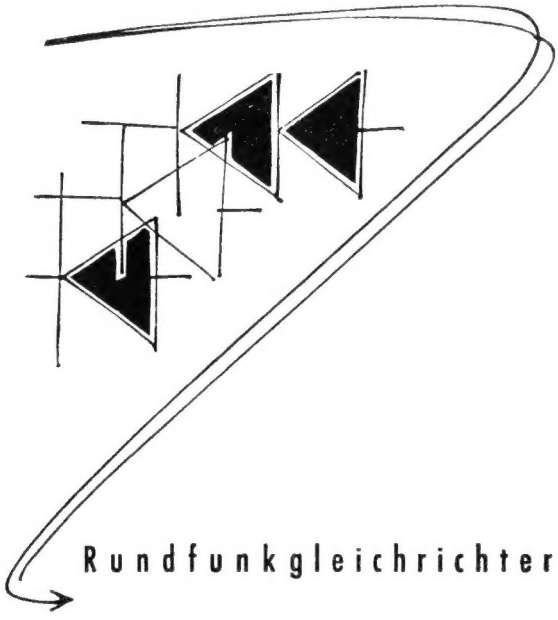
Nachdem ich einige Exemplare Ihrer FUNKSCHAU gelesen habe, bin ich so begeistert, daß ich gern die Zeitschrift fest bestellen möchte. **Es soll natürlich die Ingenieur-Ausgabe sein,** die sich durch ihre präzise und leicht faßliche Darstellung viele Freunde unter den Radio-Amateuren geschaffen hat.

Baugbro/Schweden, 12. 7. 52 — Heinz D.

Besonders begrüße ich die neue Beilage ELEKTRONIK, die die FUNKSCHAU mit einer Technik bereichert, die sich besonders im letzten Krieg sprunghaft entwickelt hat. **Jedes Heft sollte diese wertvolle Beilage haben.**

Sao Paulo, 29. 7. 52 — Eberhard B.

S·A·F BAUTEILE
für die Nachrichten-Technik



Rundfunkgleichrichter

SÜDDEUTSCHE APPARATE-FABRIK G.M.B.H. NÜRNBERG

SONDERANGEBOT
für FUNKSCHAU-Leser!

Das Radio-Baubuch

(Moderne Schaltungstechnik in Worten, Bildern und Daten)

von

Herbert G. Mende
Beratender Ingenieur VBI

stellt eine unentbehrliche Ergänzung zu den Veröffentlichungen des gleichen Verfassers in der RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI dar.

Es enthält u. a. viele wertvolle Winke und Ratschläge für den Bau und weiteren Ausbau moderner Radiogeräte, für die zweckmäßige Auswahl und Berechnung von Schaltungen und für die richtige Dimensionierung von Spulensätzen.

Wir haben eine Anzahl Exemplare der Restauflage für FUNKSCHAU-Leser reserviert zum Sonderpreis von

DM 9.90

(portofrei bei Voreinsendung des Betrages, sonst Nachnahme + Porto).
Zwischenverkauf vorbehalten!

Waterhölter & Co., Bielefeld
Postfach · Postscheckkonto Hannover 8106

BRAUN
RADIO

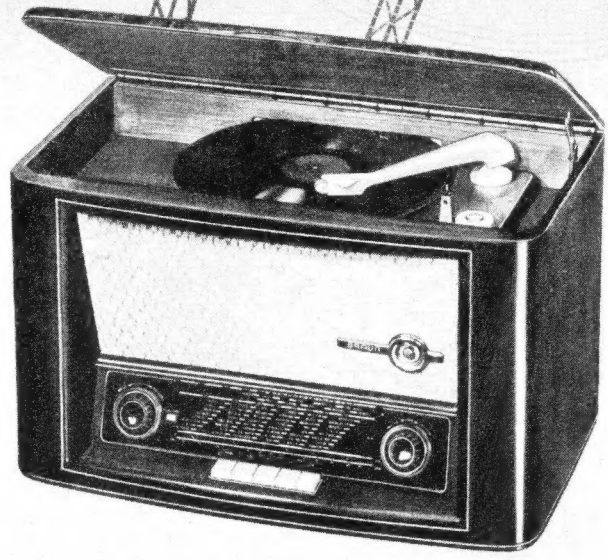
Die im Interesse des Handels vorgenommene Typenbeschränkung hat sich gelohnt. Inzwischen eine erwiesene Tatsache: Alle 3 BRAUN-Super der Saison 52/53 sind

VERKAUFSSCHLAGER

BRAUN-Super 300 UKW
8 Röhren – 6/9 Kreise
BRAUN-Super 400 UKW
9 Röhren – 8/11 Kreise
und der konkurrenzlose
BRAUN-Phono-Super 300 UKW
erfüllen die letzten Käuferwünsche.

„Überlegene UKW-Leistung"
„prägnante Gehäuseform"
„brillante Wiedergabe" und ...
„selten preisgünstig".

UKW
besser denn je



LABOR W

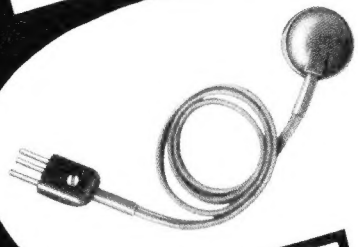
Neuheiten

Das *billige* dynamische Mikrophon MD 5

Hand- und Tischmikrophon vornehmlich für Sprachübertragungen aller Art. Stoss-, temperatur- und feuchtigkeitsfest. Lieferbar nach Wunsch: niederohmig, hochohmig mit und ohne Schalter. Preis der Normalausführung: DM 58,—

Der *einstellbare* magn. Kleinhörer HM 11

Seine Einstellbarkeit vermag Alterungserscheinungen vollkommen auszugleichen. Grosse Stabilität und ungewöhnlich hohe Empfindlichkeit machen ihn zu einem der besten Kleinhörer auf dem europäischen Markt



Der *preiswerte* magn. Kleinhörer HM 21

Speziell für Diktiergeräte und andere kommerzielle Zwecke geschaffen. Besonders stabil durch die feste Verbindung der Anschluss-Schnur mit dem Hörer. Neuartig der teilbare Miniatur-Stecker am freien Ende der Schnur

LABOR »W« FEINGERÄTEBAU
POST BISSENDORF/HANNOVER

Jetzt mehr als
1000 neue
Skalen

(Original-Glas) für alle Markengeräte der Vor- u. Nachkriegsfertigung sofort lieferbar. Wir erweitern unser Herstellungsprogramm ständig! Fordern Sie bitte Preisliste IV/52 an

Bergmann
Skalen
Berlin-Steglitz
Uhlandstraße 8
Telefon 726273

Radio-
bespannstoffe
in div. Ausführungen
ab Lager lieferbar

HERMANN BORGMANN
Weberei
Wuppertal-E., Hochstr. 71a/73

Gleichrichter-
Elemente
und komplette Geräte
liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

DRAEGER

ein Qualitätsbegriff für Sicherheit und Leistung

ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

PAPIER-KONDENSATOREN

DRÄGER-GMBH LÜBECK

ELBAU-Lautsprecher

Hochleistungs-Erzeugnisse

Sämtliche Lautsprecher sind ausgerüstet mit Hochtonkalotten u. neuartigen Zentriermembranen Deutsches Patent angemeldet!

Breites Frequenzband
Verblüffender Tonumfang

Spezialität:
Tropensichere Lautsprecher

ELBAU Lautsprecher-Fabrik
BOGEN · DONAU

BEYER

Heilbronn a. N. · Bismarckstraße 107

Exponentialhorn-
Lautsprecher mit
Druckkammersystem

10 Watt und 25 Watt

Frequenzbereich 200 — 10 000 Hz. Richtcharakteristik gerichtet. Horn zweifach gefaltet, vertikal schwenkbar, wetterfest

Für Kommandoanlagen, Autoanlagen, Sportplätze, Polizei, Eisenbahn

Neuer Verkaufsschlager!

Schallplatten-Kassette »MUTA«

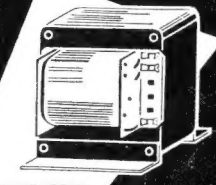
ersetzt 2 Platten-Alben; für 25-cm- und 30-cm-Platten

Zimmerschmuck!
Praktisch! Billig!

Auf Wunsch Prospekt

DGM

FRANZ WACHSMUTH
MUTA-FABRIKATE · HEIDELBERG



TRANSFORMATOREN
Drosselspulen
Umformer und
Kleinmotore

ING. ERICH + FRED
ENGEL
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
WIESBADEN 95
Verlangen Sie Liste F 67

Funkschau

24. JAHRGANG 2. November-Heft 1952 Nr. 22

UKW-Planung und UKW-Ergebnisse

Während der Rundfunk-Versorgungsbereich bei Mittelwellensendern durch Linien gleicher Feldstärke umgrenzt werden kann, ist diese Darstellung bei UKW - Sendern wegen der andersartigen Ausbreitung, besonders im bergigen Gelände, nicht möglich. Bei der Planung werden zwar bestimmte Mindestempfangsbereiche errechnet, doch können einzelne Orte vollkommen im Schatten von Ausbreitungshindernissen liegen, so daß der betreffende Sender nicht empfangen werden kann. Zum Glück treten aber die bekannten Überreichweiten auf, so daß Ortschaften im Empfangsschatten einer Station trotzdem andere UKW-Sender hören können.

Ein wirklich genaues Bild der UKW-Empfangsmöglichkeiten kann daher nur durch Messungen an Ort und Stelle gewonnen werden. Vor kurzem veröffentlichte nun die technische Direktion des Südwestfunks unter dem Titel: „Wie empfange ich meine UKW - Sender?" zwei Broschüren über derartige Untersuchungen. In mehr als 1300 Orten im Bereich des Südwestfunks wurden UKW - Empfangsversuche durchgeführt und diese statistisch in Tabellen- und Kartenform ausgewertet. Die Broschüre mit der Tabelle für das Land Rheinland-Pfalz umfaßt 55 Seiten, die für Südbaden und Südwürttemberg-Hohenzollern 45 Seiten. Durch diese Messungen wurden die Empfangsmöglichkeiten von etwa 75 % der Bevölkerung dieser Gebiete erfaßt. Mit dieser Statistik wurde eine erstaunliche organisatorische und arbeitsmäßige Leistung vollbracht, denn sie beruht auf zehntausenden von Einzelmessungen, und es ist anzunehmen, daß die Meßgruppe monatelang unterwegs war, um diese Aufgabe durchzuführen. Die Empfangsbeobachtungen erstrecken sich nicht nur auf die eigenen Sender des SWF, sondern auch auf die in diesem Gebiet zu hörenden UKW-Sender der anderen Rundfunkgesellschaften.

Die neuartige Darstellungsweise der Karten, die hier infolge ihrer Farbigkeit nicht wiedergegeben werden können, entspricht den praktischen Erfordernissen weit besser, als alle anderen Verfahren, weil die Messungen wirklich an den einzelnen Empfangsorten innerhalb des bebauten Gebietes durchgeführt wurden.

Die Feldstärkewerte und die Empfangsqualität der UKW-Sender wurden bei 3 m Antennenhöhe ermittelt und die Feldstärkewerte wie üblich auf 10 m Antennenhöhe umgerechnet. Zur Beurteilung der Empfangsqualität wurde ein Mittelklassensuper verwendet, und es wurde eine Unterteilung der Empfangsergebnisse in fünf Gruppen vorgenommen. In den Gruppen 1 bis 3 ist UKW-Empfang mit durchschnittlichen Geräten möglich. Bei der Empfangsqualität 4 sind bessere Geräte und besondere UKW-Antennen zu verwenden, bei 5 ist im allgemeinen nur an gewissen Punkten mit Spitzengeräten und Dachantennen Empfang möglich. Die Tabellen enthalten auch Hinweise auf Verzerrungen. In solchen Fällen ist eine Richtempfangsantenne erforderlich, die störende Reflexionen oder Überlagerungen ausblendet.

Die Veröffentlichung dient zwei Zwecken. Erstens erhalten die Rundfunkhändler wichtige Anhaltspunkte über Empfangsmöglichkeit, Qualität (Verzerrungen) und Aufwand an hochwertigen Empfängern oder besonderen UKW-Antennenanlagen (die Tabellen sollen durch Nachträge dauernd auf dem neuesten Stand gehalten werden). Auf der anderen Seite ersehen aus ihnen die Sendetechniker, ob und wo ihre Sendung wirklich „ankommt". Auf dieser exakten Grundlage kann dann die Planung weiterer Sender erfolgen.

Die Ergebnisse der Statistik zeigen jedenfalls, daß von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen in fast allen Orten mindestens ein UKW-Sender zu hören ist, so daß also der ursprüngliche Plan, allen Hörern den Empfang eines UKW-Programms zu ermöglichen, in wenigen Jahren erfüllt worden ist. Der Titel der Broschüre „Wie empfange ich m e i n e UKW-Sender?" deutet jedoch bereits darauf hin, daß heute meist nicht nur für einen Sender, sondern darüber hinaus an zahlreichen Orten Empfangsmöglichkeiten für mehrere UKW-Sender bestehen (bis zu zehn Stationen). Diese Feststellung soll nicht als Propaganda für UKW-Fernempfang aufgefaßt werden, der ja auch bei der Planung des Sendernetzes gar nicht vorgesehen war.

Interessant ist es, diese statistischen Karten mit den rein geographischen Verhältnissen zu vergleichen. Einige Beispiele nur: Auf einer Hochfläche des nördlichen Schwarzwaldes in Dobel werden mehr als neun UKW-Sender gehört. Knapp 20 km entfernt in Bad Liebenzell, das in einem steilen engen Tal liegt, ist dagegen keine einzige Station zu hören. Wie erwähnt, sind solche vollkommen toten Stellen sehr selten. Die Statistik gibt dann aber dem verzweifelten Händler die Gewißheit, daß hier wirklich nichts zu machen ist. Die Broschüren enthalten eine übersichtliche Skalendarstellung; sie gestattet bei diesen Versuchen, die einzelnen Senderkanäle auch bei solchen Empfängern aufzufinden, die nur eine von 0 bis 100 unterteilte Abstimmskala besitzen. Ein anderes Beispiel zeigt, daß Täler nicht unbedingt immer den Empfang verhindern. So ist fast im ganzen Moseltal von Trier bis Koblenz UKW-Empfang möglich, so daß man beinahe den Eindruck hat, als ob solche breiten Flußtäler als Wellenführungen wirken.

Die Mühe und Sorgfalt, die vom Südwestfunk auf diese Statistik verwendet wurde, hat aber noch ein anderes ideelles Ergebnis. Die gewonnene Übersicht beweist, daß der kühne Entschluß, nach den Ergebnissen der Kopenhagener Wellenkonferenz den UKW-Rundfunk einzuführen, r i c h t i g war. Aus dem Nichts wurde in wenigen Jahren ein dichtes zusätzliches Sendernetz geschaffen, das dem größten Teil der Bevölkerung Rundfunkprogramme von einer vorher unbekannten Wiedergabegüte zur Verfügung stellt. Die Empfänger-Industrie hat während dieser Zeit zielsicher ganz neue Gruppen von Empfangsgeräten entwickelt, die in Empfindlichkeit und Klang Spitzenleistungen darstellen und dabei kaum nennenswert teurer sind als frühere Geräte ohne UKW-Bereich.

Auf dem Gebiet der UKW-Rundfunktechnik konnte sich Deutschland somit einen wesentlichen Vorsprung gegenüber den anderen Ländern der alten Welt sichern. Dieser Vorsprung wird bestimmt auch weiteren technischen Gebieten, z. B. dem Fernsehen und der UKW-Nachrichtentechnik, zugute kommen. Li

Winterzeit ... lange Abende ... ideale Studienzeit!

Wenn Sie jetzt mit dem **Radio-Fernkurs System Franzis-Schwan** beginnen, bewältigen Sie mit Leichtigkeit zwei Lehrbriefe im Monat. Jetzt ist die ideale Zeit für das Fernstudium. Nutzen Sie sie und beherzigen Sie unser Motto: **Mehr lernen, mehr leisten, vorwärtskommen!**

Für FUNKSCHAU - Abonnenten beträchtliche Verbilligung der Kurs - Gebühren. Bitte, fordern Sie ausführliche Prospekte und Anmeldepapiere von der **Fernkurs-Abteilung** des **Franzis-Verlages**, München 22, Odeonsplatz 2. Außerdem: Die Aufwendungen für das Fernstudium sind steuerfrei!

25 Jahre deutscher Amateurfunk

Als Radio-Amateure 1922 die Eignung kurzer Wellen für den Überseeverkehr entdeckten, lösten sie eine technische Revolution aus. Mit einfachen, selbstgebauten Einröhren-Sendern und -Empfängern überbrückten sie Entfernungen, die der kommerzielle Langwellenfunk nur mit unvergleichlich viel größerem Aufwand meisterte. Diese Entdekkung verband bald die Kurzwellen-Amateure der ganzen Welt zu einer engen Freundschaft, da es möglich war, über Ländergrenzen und Kontinente hinweg unmittelbar von Mensch zu Mensch in Verbindung zu treten. Im Jahre 1924, auf einer der ersten internationalen Wellenkonferenzen, wurden den Amateuren in fast allen Ländern der Erde bestimmte Frequenzen zugewiesen und Sende-Lizenzen erteilt. Vor 25 Jahren gründeten dann Deutschlands Kurzwellen - Amateure den DASD (Deutscher Amateur - Sende- und Empfangsdienst). Sie vertraten darin ihre Wünsche auf entgegenkommende behördliche Regelung der Sende-Lizenzen und schufen gleichzeitig den Rahmen für einen intensiven Erfahrungsaustausch untereinander und mit den Amateuren in aller Welt.

Nichts kennzeichnet den internationalen Amateurgeist besser, als die Bemühungen ausländischer Sendeamateure, ihren deutschen Ätherfreunden nach 1945 recht bald wieder die Betätigung im Äther zu ermöglichen. So war es möglich, 1949 die Beseitigung des Sendeverbotes durchzusetzen und eines der großzügigsten und modernsten Amateur-Funkgesetze zu schaffen. Heute kann jeder nach Ablegung einer Prüfung von der zuständigen Oberpostdirektion eine Sendegenehmigung erhalten. Die nach Kriegsende gegründeten Amateurverbände in den einzelnen Ländern des Bundesgebietes schlossen sich auf der KW-Tagung 1950 in Bad Homburg zum Deutschen Amateur-Radio-Club (DARC) zusammen. Er zählt etwa 6500 Mitglieder, von denen 2500 eine Sendelizenz besitzen.

Der KW-Amateursport erzieht in bestem Sinne zu echter Kameradschaft und selbstloser Hilfe über Länder und Grenzen hinweg. Viele Beispiele für Hilfeleistungen in Katastrophenfällen, bei der Beschaffung dringend benötigter Medikamente usw. zeugen hierfür.

Neben diesem Geist der Hilfsbereitschaft erfordert der Kurzwellensport ein großes Maß an technischem Interesse und technischen Kenntnissen. Die Überbelegung der KW-Bänder verlangt beträchtliches Können, wenn sich der Amateur in dem allgemeinen Wellenchaos verständlich machen will. Starke kommerzielle Sender haben sich in die Amateur-Bänder gedrängt und gefährden den Verkehr. Da die Amateure zum wesentlichen Teil dazu beigetragen haben, die Brauchbarkeit der Kurzwellen für den Nachrichtenverkehr nutzbar zu machen, wäre es eine schöne Geste, wenn man als Anerkennung die Amateur-Wellen von kommerziellen Diensten freihalten würde. *Fritz Kühne*

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Lautstärkeregelung physiologisch oder psychologisch?

In diesem Aufsatz dreht es sich nicht um Fremdwörter, sondern um die Grundlagen des Zusammenhanges zwischen Lautstärkeregelung und Frequenzgangbeeinflussung.

Üblicherweise spricht man hierbei von physiologischer Lautstärkeregelung, also von einer Lautstärkeregelung, deren Frequenzabhängigkeit mit den Eigenheiten unseres Gehörs in Einklang gebracht ist. Eine psychologische Lautstärkeregelung wäre auf unserer Vorstellungswelt aufgebaut und hätte mit dem lautstärkeabhängigen Frequenzgang unseres Gehörs nichts zu tun.

Die physiologische Regelung

Es ist eine altbekannte Tatsache, daß es keinen für alle Lautstärken gleich günstigen Frequenzgang der Wiedergabe gibt. Seit die Rundfunkgeräte mit Lautsprechern ausgerüstet werden, begann man sich für die Beziehung zwischen Lautstärke und dazu passendem Wiedergabefrequenzgang zu interessieren und führte so die physiologische Lautstärkeregelung ein. Bei ihr ist die Schaltung so gewählt, daß die Lautstärke der tiefen Töne weniger herabgesetzt wird als die der mittleren und hohen Töne.

Die in solcher Weise frequenzabhängige Lautstärkeregelung hat man aus dem Verlauf der Hörkurven hergeleitet. Sie sind in **Bild 1** dargestellt. Wie wir aus diesem

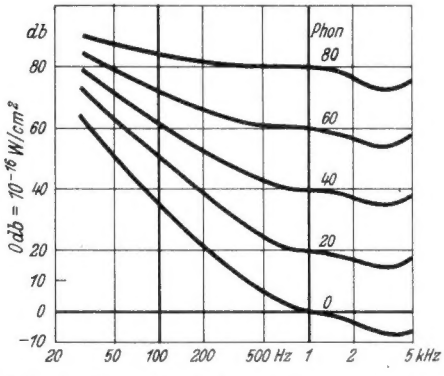


Bild 1. Ohrempfindlichkeit für verschiedene Lautstärken in Abhängigkeit von der Frequenz

Bild erkennen, ist die „Ohrempfindlichkeit" für geringe Lautstärke im Bereich der tiefen Töne vergleichsweise geringer als im Bereich der mittleren Töne. So kam man auf die Idee, die Lautstärkeregelung frequenzabhängig zu gestalten, und zwar derart, daß die Frequenzgangänderung des Hörempfindens damit ausgeglichen wird.

Der UKW-Empfang ließ Zweifel aufkommen

Während man bei uns bis etwa 1950 für die Wiedergabe üblicherweise mit einer oberen Grenzfrequenz etwa zwischen 4 und 7 kHz zu rechnen hatte, geht der Wiedergabe-Frequenzbereich bei UKW- und moderner Schallplatten-Wiedergabe weit über 10 kHz hinaus. Damit war die Möglichkeit gegeben, den Zusammenhang zwischen Lautstärke und günstigstem Frequenzgang in größerem Ausmaß für einen weiter hinaufreichenden Frequenzbereich zu studieren. Dabei ergaben sich zwei interessante Tatsachen:

1. Für Musikwiedergabe genügt die Frequenzgangänderung nicht, die man mit der physiologischen Lautstärkeregelung erzielt. Sie genügt vor allem dort nicht, wo man mit einer sehr geringen Lautstärke arbeiten möchte.

2. Hand in Hand mit einem Anheben in den Tiefen müßte für Musikwiedergabe ein Absenken in den Höhen gehen, wenn der für den Hörer günstigste Höreindruck erzielt werden soll.

Eine große Zahl von Kontrollversuchen bestätigte das. Insbesondere wurde so auch die Tatsache bewiesen, daß bei Musikwiedergabe mit verminderter Lautstärke außer einem Anheben in den Tiefen ein Absenken in den Höhen wesentlich ist.

Die psychologische Regelung für Musik

Die Erklärung für die hier angegebene Abhängigkeit des günstigsten Frequenzganges der Lautstärke ist, wie vom Verfasser gemeinsam mit Dr. Sawade[1]) erläutert, in dem — meist unbewußten — Vergleich zwischen Originalschall und Wiedergabe zu suchen. Originaldarbietungen von Musik haben z. B. im Konzertsaal ihre bestimmte Lautstärke, deren Empfindung in unseren Erfahrungen verankert ist. Hört man eine gegebene Originaldarbietung von Musik leise, so ist das — abgesehen von Pianostellen oder von besonderen Musikstücken, die vom Komponisten für geringe Lautstärke gedacht sind — durch größere Entfernung oder durch Schallhindernisse zwischen dem Hörer und dem Ort, an dem die Musik entsteht, bedingt.

Sowohl über größere Entfernung wie durch die meisten Schallhindernisse werden die hohen Töne stärker als die mittleren Töne und diese wieder stärker als die tiefen Töne geschwächt. Infolgedessen kommen Musikdarbietungen aus größerer Entfernung oder über Schallhindernisse mit einem Frequenzgang zur Geltung, der von den tiefen Frequenzen nach den hohen Frequenzen hin abfällt[2]).

Wäre der Verlauf der Hörkurven (Bild 1) von größerem Einfluß auf den Frequenzgang als die Dämpfung der Höhen auf dem Weg von der Schallquelle zu uns, so würden wir von einer über größere Entfernung gehörten Originalmusik die tiefen Töne am schwächsten und die höchsten Töne am stärksten empfinden. In Wirklichkeit ist es umgekehrt.

Berücksichtigt man die beim Hören von Originaldarbietungen — meist unbewußt — gesammelten Erfahrungen, so kommt man dazu, beim Herunterregeln der Wiedergabelautstärke nicht nur die Tiefen weniger zu schwächen als die Mitte und die Höhen, sondern zusätzlich die Höhen im Vergleich zur Mitte noch weiter abzudrosseln. Das entspricht Frequenzgängen, wie sie in **Bild 2** für drei Wiedergabelautstärken schematisch dargestellt sind.

Wenn aber das Beeinflussen des Frequenzganges beim Regeln der Lautstärke auf dem Erfahrungsschatz des Menschen beim Hören musikalischer Darbietungen basiert, so nimmt dieses Beeinflussen nicht auf die Physiologie, sondern auf die Psychologie, also auf den Seeleninhalt Rücksicht. Daher die entsprechende Bezeichnung einer solchen Regelung.

Wie steht es hier mit der Sprache?

Im vorigen Abschnitt wurde stets auf die Musik Bezug genommen. Die Sprachwiedergabe war dort nicht erwähnt. Für Sprachwiedergabe würde eine Regelung, wie sie im letzten Abschnitt und durch Bild 2 dargestellt ist, ungünstig sein.

Ganz allgemein weiß man, daß ein Betonen der Tiefen bei Sprachwiedergabe störend ist. Deshalb sind ja die Empfänger vielfach mit Musik-Sprache-Schaltern und neuerdings sogar auch mit stetiger Tiefenregelung ausgestattet.

Daß man das Anheben der Tiefen bei Vermindern der Lautstärke als physiologische Regelung bezeichnet, ist für Sprache nicht ganz angebracht, da diese Regelweise die Sprachverständlichkeit zusätzlich herabsetzt. Mit einer solchen Regelung klingt die leise Sprachwiedergabe dumpf. Ihre Silbenverständlichkeit ist ungenügend, weil die hohen Frequenzen der ausschlaggebenden Konsonanten fehlen.

Auch hier psychologische Regelung!

Unsere Einstellung zum Hören der Sprache ist grundverschieden von der zur Aufnahme von Musik. Musik, die uns z. B. aus größerer Entfernung leise zu Gehör kommt, kann als akustischer Hintergrund recht erwünscht sein. So erinnern wir uns sicher gern an irgendeinen Sommerabend, an dem von fern her ertönende Musik unsere Stimmung hob.

Sprache, die wir deshalb leise hören, weil die Entfernung zwischen dem Sprecher und uns zu groß ist oder weil Schallhindernisse dazwischen liegen, interessiert uns hingegen meist nicht. Wir empfinden sie in der Regel als störend, einesteils, weil wir sie doch nicht völlig verstehen können und anderenteils, weil sie gar nicht an uns gerichtet ist.

Wenn uns leise Sprache unmittelbar etwas angeht, handelt es sich dabei üblicherweise um Flüstern: Es wird uns dann aus der Nähe etwas zugeflüstert. Beim Flüstern fehlen die tiefen Töne. Geflüstert wird im wesentlichen mit Konsonanten. Die Vokale spielen hier eine weit geringere Rolle als bei der normalen Sprache.

Wenn wir also leise Sprachwiedergabe hören, die uns etwas übermitteln soll, so stellen wir uns unbewußt auf das Flüstern ein. Im Sinn unseres diesbezüglichen Erfahrungsschatzes und unserer demgemäßen seelischen Einstellung kommen wir also hier zu einem Anheben der Höhen gegenüber der Mitte und einem starken Absenken der Tiefen. Das Regeln der Lautstärke geschieht demnach für die Sprache im psychologischen Sinn so, wie **Bild 3** das grundsätzlich zeigt. Regelt man die Sprache auf solche Weise, so erhält man eine hohe Verständlichkeit auch noch bei sehr geringer Lautstärke.

Musik und Sprache kombiniert?

Leider läuft die psychologische Lautstärkeregelung hinsichtlich des Frequenzganges für Musik und Sprache entgegengesetzt. Es ist also nicht möglich, ein Gemisch aus Sprache und Musik bei ganz leiser Wiedergabe richtig zu Gehör zu bringen — es sei denn, es würde schon sendeseitig einiges im Sinn dieser Psychologie getan. Dagegen kann man natürlich einwenden, daß der Sender ja für alle Rundfunkhörer senden muß, von denen die einen eine leise und die anderen eine laute Wiedergabe wünschen. Immerhin — in den

[1]) Telefunkenzeitung, März 1951: F. Bergtold und S. Sawade: Bemerkungen zur „physiologischen Lautstärkeregelung" bei Rundfunkgeräten.

[2]) Überzeugendstes Beispiel: Von einer sehr weit entfernten Militärkapelle hört man hauptsächlich die große Trommel, aber nur sehr schwach Flöten und Trompeten (Anmerkung der Redaktion).

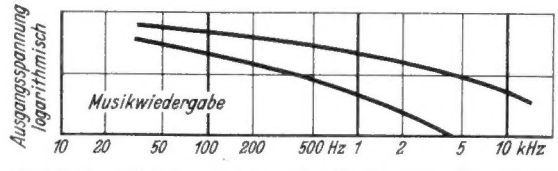


Bild 2. Die Erfahrung zeigt, daß beim Hören weit entfernter, also leiser Musik die Höhen wesentlich stärker gedämpft werden

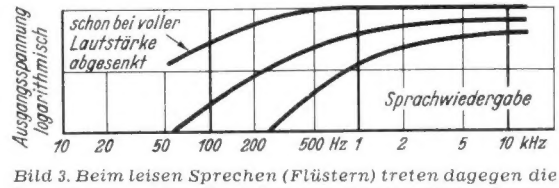


Bild 3. Beim leisen Sprechen (Flüstern) treten dagegen die Konsonanten, also die hohen Frequenzen stärker hervor

DAS NEUESTE

späten Abendstunden wird im allgemeinen von rücksichtsvollen Hörern auf leise Wiedergabe gestellt. Vielleicht ließe sich also unter diesem Gesichtspunkt senderseitig doch etwas machen.

Ähnliche Beobachtungen in der Optik

Wie durch UKW und die neuen Schallplatten der Wiedergabe-Frequenzbereich nach oben erweitert wurde, so haben die Leuchtröhren die Möglichkeit gegeben, für das künstliche Licht ein breiteres Spektrum zu bekommen, als wir es von den Glühlampen her gewohnt waren.

Wir erinnern uns, daß oben erwähnt wurde, eine leise Musikwiedergabe über UKW klinge spitz. Ähnlich ist es, wenn wir mit „Tageslicht"-Leuchtröhren einen Raum mit nur mäßiger Helligkeit beleuchten. Dabei empfinden wir die Beleuchtung als fahl und kalt. Ein ebenso helles Glühlampenlicht wirkt dagegen warm und gemütlich. Wenn wir aber mit den Leuchtröhren eine Helligkeit zustandebringen, die sich mehr der des Tageslichtes nähert, haben wir nicht mehr die Empfindung eines kalten Lichtes. Bei großer Helligkeit ist es uns durchaus nicht unangenehm., daß die Leuchtröhren statt gelb-rötlich getöntem Licht ein weißes Licht ergeben — im Gegenteil!

Das dürfte mit der Psychologie in ähnlicher Weise zusammenhängen wie die Beziehung zwischen Lautstärke und Wiedergabe-Frequenzgang. Bei großer Helligkeit vergleichen wir — unbewußt — das Leuchtröhrenlicht mit Tageslicht, während wir bei geringer Helligkeit im allgemeinen auf künstliches Licht eingestellt sind.

Wären Helligkeitsregler üblich, die den Lautstärkereglern entsprechen, so müßte auch bei ihnen — der Psychologie wegen — im Zusammenhang mit dem Herunterregeln der Helligkeit eine Frequenzgangänderung vorgenommen werden und zwar so, daß das Licht — ähnlich z. B. wie bei einem Sonnenuntergang — beim Vermindern der Helligkeit mehr und mehr ins Rötliche übergeht. Dr. Fritz Bergtold

Verbessertes Kopieren von Bandaufnahmen

Bei der Schallplattenherstellung werden heute für die Originalaufnahmen Magnetbänder verwendet, von denen dann die Plattenmatrizen bespielt werden. Die Anfertigung von Bandkopien auf ähnlichem Wege stellt offensichtlich eine Erweiterung dieser Technik dar. Der Bedarf an Bandkopien ist in letzter Zeit durch die Anforderungen des Rundfunks, der Unterrichtsinstitute und der öffentlichen Dienste stark angewachsen. Daher versuchte man, durch ein Mutterband mehrere gekuppelte Magnetbandgeräte gleichzeitig zu bespielen, jedoch ohne zufriedenstellenden Erfolg. Außerdem erwies sich das Auswechseln der Bänder als zu zeitraubend und der Ausstoß an fertigen Kopien als zu klein, weil man oft nur mit den normalen Bandgeschwindigkeiten arbeiten kann. Besser ist schon das „Druck"verfahren, bei dem Original und Kopie mit hoher Geschwindigkeit und in engem Kontakt miteinander durch ein Magnetfeld gezogen werden, wobei Faksimiles von brauchbarer Qualität entstehen[1]).

Eine völlig andersartige Lösung des Problems fanden Dr. F. R. Smith und L. S. Toogood, die eine „Multitape"-Maschine entwickelten. Bei ihr werden alle vorhandenen Bänder — Originale wie Kopien — durch eine gemeinsame Spindel bewegt, die von einem kräftigen Synchronmotor angetrieben wird. Auf diese Weise lassen sich Kopien herstellen, die mit einer Genauigkeit von 1 cm auf 148 m die gleiche Länge wie das Original aufweisen. Dadurch wird erreicht, daß die Kopien bei normaler Bandgeschwindigkeit die gleiche Laufzeit haben wie das Original, was besonders für Rundfunksendungen wichtig ist. Auf der „Multitape"-Maschine können in einer Stunde vierzig Halbstunden-Bänder in einer Qualität kopiert werden, die vom Original praktisch nicht zu unterscheiden ist. Außer den rein mechanischen Schwierigkeiten war auch eine Reihe elektrischer Probleme zu lösen. So mußten Hf-Vormagnetisierungsströme für zwölf Bahnen und eine dementsprechend leistungsfähige Wechselspannungsquelle bereitgestellt werden. Um zur Erhöhung der Produktionszahlen die Bänder mit hoher Geschwindigkeit laufen lassen zu können, waren besondere Ausgleichsmaßnahmen erforderlich. Aus dem gleichen Grunde mußte die Vormagnetisierungsfrequenz so hoch gewählt werden, daß sie bei normaler Bandgeschwindigkeit nicht in den Hörbereich fällt (weil sie ja zu einem gewissen Grade dem Modulationsinhalt des Bandes überlagert wird). Wegen dieser sehr hohen Frequenz mußten wiederum die Magnetköpfe mit besonders fein lamellierten Kernen versehen werden. Diese begünstigen jedoch den Verschleiß der Köpfe, wenn sie nicht aus sorgfältig ausgewählten Werkstoffen bestehen und der Bandzug gering gehalten wird. Außerdem wurde eine besondere Magnetkopfkonstruktion entwickelt, bei der die Empfindlichkeit der Bandkopien gegen gelegentliche falsche Ausrichtung des Hörkopfscheitels verringert ist.

Die ganze Einrichtung wurde eingehend auf Originaltreue, auf Freiheit von harmonischen Verzerrungen und auf den Gehalt der Kopien an Flattererscheinungen und Tonschwankungen untersucht. Bei richtiger Justierung der Kopierbahnen können Kopien von solcher Regelmäßigkeit hergestellt werden, daß man eine beliebige Kopie an passender Stelle an das Originalband ansetzen kann, ohne daß die Übergangsstelle gehörmäßig feststellbar wäre. (Nach D. W. Aldous, Wireless World, August 1952, 320.) hgm.

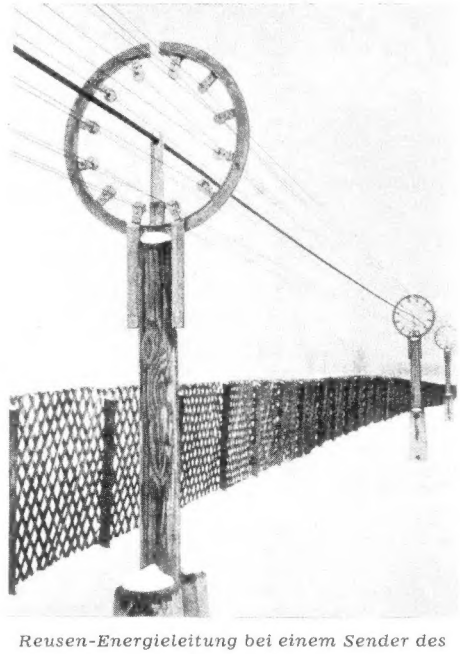
[1]) Grundsätzliches über Kopierverfahren findet man in Band 9 der „Radio-Praktiker-Bücherei": Wolfgang Junghans, „Magnetbandspieler-Praxis".

Reusenleitung als Hf-Sendekabel

Bei verschiedenen Sendern des Südwestfunk haben sich reusenförmige Freileitungen als Hf-Energiekabel zwischen Sendegebäude und Antennenhaus ausgezeichnet bewährt.

Die Kabelseele besteht aus hart verlöteten Kupferrohren von 20 mm Durchmesser, die durch ein innen geführtes Stahlseil getragen werden. Der Mantel wird aus zwölf Kupferdrähten von 3 mm Durchmesser gebildet, die auf einem Kreis von 500 mm ⌀ gleichmäßig verteilt sind. Um den Durchhang bei Temperaturschwankungen klein zu halten, wird nicht die übliche Freileitungsbauweise angewendet, sondern Seele und Mantel werden für sich am Antennenhaus mit isolierten Zugseilen abgefangen und über Rollen mit Gewichten auf der ganzen Länge (beim Rheinlandsender 500 m!) straffgespannt. Die Belastung beträgt je 500 kg für die Seele und für den Mantel. Durch Witterungseinflüsse entstehen dabei Längenunterschiede bis zu 5 cm je 100 m.

Die Leitung ist alle zwölf Meter durch Abstandsisolatoren unterstützt. Jeder Draht ist dabei für sich in Keramikteilen geführt **(Bild)**. Die Manteldrähte werden nur an den Enden der Leitung durch einen Kurzschlußring verbunden. Der Wellenwiderstand der Leitung beträgt im Mittel 205 Ω; die Dämpfung ist geringer als bei einem vergleichbaren Hf-Kabel. Trotz der verhältnismäßig weiten Abstände der Reusendrähte beträgt der Durchgriff der Feldstärke nur 1 %.

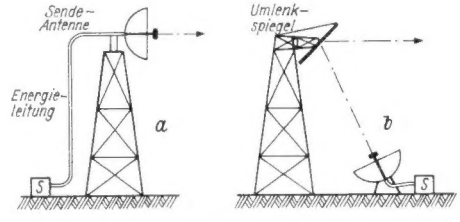


Reusen-Energieleitung bei einem Sender des Südwestfunks

Die Anschaffungs- und Verlegungskosten derartiger Reusenleitungen sind geringer als für ein entsprechendes Erdkabel mit Bewehrung. Ein weiterer Vorteil ist, daß die Leitung ständig zugänglich ist und ihr Zustand gut überwacht werden kann. (Nach: „Eine Reusen - Energieleitung" von A. Schweisthal, Techn. Hausmitteilung. d. NWDR, 1952, Nr. 3/4, S. 45) Li

Richtantennen mit Umlenkspiegeln

Bei Richtfunkanlagen sind lange Energieleitungen vom Sender S bis zu den auf 20 bis 60 m hohen Türmen aufgestellten Strahlern erforderlich (Skizze a). Einfacher und ohne lange Zuleitungen lassen sich Antennensysteme aufbauen, bei denen



Die Sendeantenne befindet sich oben auf dem Turm und ist durch eine lange Energieleitung mit dem Sender verbunden (a); die Sendeantenne strahlt gegen einen Umlenkspiegel (b)

die Richtstrahler, z. B. Parabol- oder Linsenantennen, am Fuß der Türme aufgestellt sind und an der Spitze der Türme angebrachte ebene Metallspiegel anstrahlen (Skizze b). Die Spiegel lenken das Wellenbündel in die gewünschte Richtung um. Die gleiche Anordnung kann für Empfangszwecke verwendet werden. Berechnungen ergeben, daß kein Verlust durch die Strahlumlenkung auftritt, wenn die Spiegelfläche eine bestimmte Größe erhält. (Hans-Georg Unger, „Frequenz" 1952, Nr. 9, Seite 272).

Neues elektronisches Ortungsverfahren für Flugzeuge

Ein amerikanisches Werk hat ein Fluginstrument entwickelt, das dem Piloten auch ohne Bodensicht jederzeit und sofort Aufschluß über seine jeweilige geographische Position gibt und dadurch zur Erhöhung der Flugsicherheit beiträgt. Das Gerät hat einen 25 cm großen Leuchtschirm wie bei Fernsehempfängern und wird auf dem Armaturenbrett der Maschine montiert. Auf dem Schirm ist eine Karte des überflogenen Gebietes abgebildet, über die ein flugzeugförmiger Schatten dahingleitet, der die relative Position zur Erde sowie die Flugrichtung anzeigt. Auf diese Weise ist eine bis auf etwa 0,6 km genaue Positionsbestimmung möglich, die richtungsmäßige Abweichung beträgt max. 1 Grad.

DAS NEUESTE

Neues elektronisches Ortungsverfahren *(Forts.)*

Bei den üblichen Flugleitverfahren ermittelt der Pilot seine Position und Flugrichtung auf Grund von Radiosignalen, die er von den Funkleitstellen erhält. Diese Signale liefern zwei Koordinaten, die er mit der Hand auf einer Karte aufträgt, der Schnittpunkt sagt ihm sodann, wo er sich befindet. Diese Methode ist jedoch bei den hohen Geschwindigkeiten moderner Flugzeuge zu langsam, da der Pilot daraus meist nur erfährt, wo er war. Bei dem von der Arma Corp., New York, gebauten neuen Elektronengerät wird eine „Rundkarte" von einem 35 - mm - Film auf den Bildschirm projiziert, mit der Funkleitstelle des Flugabschnittes als Mittelpunkt. Das Schattenflugzeug auf dem Leuchtschirm zeigt dem Piloten, wo er ist, seine Position relativ zur Sendestation und die Fluglinie bezogen auf Norden.

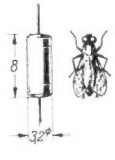
Sobald das Flugzeug im Begriffe ist, aus dem projizierten Kartensektor auszufliegen, stellt der Pilot den neuen Gebietssektor durch eine Knopfdrehung am Kartenwähler ein. Will er einen beliebigen Punkt anfliegen, so hat er einfach die Maschine so zu steuern, daß der Flugzeugschattenanzeiger in die gewünschte Richtung weist. A.—D.

Radio-Astronomie: 750 000 Jahre alte Wellen

In den Physikalischen Laboratorien der Universität Manchester wurden Wellen gemessen, die vor etwa 750 000 Jahren (nach Erdbegriffen) ausgestrahlt wurden. Die gemessene Empfangsstärke war von der Größenordnung eines „Mikromikromikromikrowatts". Hierzu wurden auf dem Deutschen Physikertag in Berlin aufsehenerregende Erklärungen abgegeben. Danach sei mit Hilfe der Radio - Astronomie jetzt einwandfrei festgestellt, daß die Milchstraße die Struktur eines Spiralnebels hat. Es sei sogar gelungen, einige „Radiosterne" (d. h. Sterne, deren Dasein man bisher nur aus den eintreffenden Radiosignalen schloß) nachträglich sichtbar identifizieren zu können, so im Schwan, in der Cassiopeia, im Stier. Bei einer Analyse im Schwan wurde beobachtet, daß sich hier zwei Milchstraßennebel in Kollision befinden. Auf die Frage des deutschen Nobelpreisträgers, Prof. Werner Heisenberg, ob sich das Phänomen dieser Kollision mit der allgemeinen Flucht der extragalaktischen Nebel von der Milchstraße weg vertrüge, konnte von den Vortragenden keine Antwort gegeben werden. Über das Zustandekommen der Radiosignale im Weltenraum konnten ebenfalls noch keine Erklärungen gegeben werden; die Signale seien jedoch einwandfrei da. ffa

Kleinsttechnik auf allen Gebieten

„Kleinere Einzelteil-Abmessungen!" lautet die ständige Forderung der Geräte-Hersteller, und auf allen Gebieten sind hierbei wirkliche Fortschritte erzielt worden. So stellt eine amerikanische Firma Rollkondensatoren in Metallpapier-Ausführung her, um zu kleinsten Abmessungen zu gelangen. Ein MP-Kondensator mit einer Kapazität von 2000 pF besitzt z. B. eine Länge von 8 mm bei einem Durchmesser von nur 3,2 mm **(Bild)**. Der Kondensator kann mit einer Arbeitsspannung von 200 V betrieben werden.



Fernseh-Koordinierungs-Ausschuß gegründet

Mit der Gründung des Fernseh-Koordinierungs - Ausschusses (FKA), die am 22. September in Berlin erfolgte, kann das Stadium der Vorentwicklung auf dem Fernsehgebiet als abgeschlossen gelten. Die dem Ausschuß angehörigen Mitgliedsgruppen, wie beispielsweise Post, Industrie, Fernsehfachverbände und Sendeanstalten, vertreten ihre Interessen in Zukunft gemeinsam und stimmen ihre Planung aufeinander ab. So kommt ihre Zusammenarbeit nicht nur den Beteiligten selbst, sondern schließlich auch der Allgemeinheit zugute, wenn es etwa gelingt, eine Stabilität der Gerätepreise herbeizuführen, die Typenzahl der Bildröhren einzuschränken oder zur Erzielung größerer Serien einen preiswerten Einheitsempfänger zu schaffen. Zur Erreichung dieser Ziele hat der FKA folgenden Beschluß gefaßt:

In der Erkenntnis, daß die dem deutschen Fernsehen gesetzten Ziele nur in harmonischer Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Gruppen zu erreichen sind, beschließen die Unterzeichneten, den organisatorischen Aufbau und die Planung des Fernsehens koordiniert durchzuführen, und bestellen zu diesem Zweck hierdurch einen Fernseh - Koordinierungs-Ausschuß (FKA).

Für den FKA gelten folgende Richtlinien:

1. Zweck des FKA ist, den organisatorischen Aufbau und die Planung des Fernsehens koordiniert durchzuführen und nach Möglichkeit gemeinsame Beschlüsse zu fassen.

2. Der FKA soll aus den Vertretern der Sendeanstalten, der Bundespost, der Fachunterabteilung Fernsehen im ZVEI und je einem Vertreter des Deutschen Radio- und Fernsehfachverbandes, Frankfurt/M., des Verbandes der Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler, Dortmund, und des Fernsehfachverbandes Berlin (FFV) bestehen.

3. Der FKA gibt sich eine Geschäftsordnung, welche auch die Erweiterung des Mitgliederkreises regelt.

4. Der FKA tritt alle drei Monate oder bei vorliegender Dringlichkeit zu einem früheren Zeitpunkt zusammen, und die Einladung erfolgt mit einer Tagesordnung. Über die Sitzungen werden Protokolle angefertigt, die jedem Sitzungsteilnehmer zu übermitteln sind.

5. Sofern eine Mitgliedsgruppe einen Beschluß als für sich nicht durchführbar betrachtet, gibt die betreffende Gruppe dies dem FKA unverzüglich bekannt.

Schulungskurse des DARC

Der Ortsverband Stuttgart des Deutschen Amateur-Radio-Clubs hält ständig Schulungskurse für Morsen und Empfangs- und Sendetechnik ab; ferner ist zu Beginn des kommenden Jahres eine Einführung in die Fernsehtechnik geplant. Interessenten sind zu allen Kursen willkommen. Zusammenkünfte: jeden ersten und dritten Freitag im Monat im „Haus der Jugend", Stuttgart, Gerockstraße 7. E. K.

Langwellensender in Westdeutschland

In Hamburg soll am Weihnachtsabend ein Langwellensender mit einer Grußsendung an alle Deutschen im Ausland seinen Betrieb aufnehmen. Er wird auf der Welle 1430 m (151 kHz) täglich von 14.30 Uhr bis Mitternacht arbeiten. Diese Welle konnte durch Entgegenkommen der dänischen Rundfunkgesellschaft für die angegebene Tageszeit zur Verfügung gestellt werden.

Hersteller von Bauelementen tagten in Düsseldorf

Auf der zahlreich besuchten Mitgliederversammlung der Fachabteilung „Schwachstromtechnische Bauelemente" im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie e. V., wurden Dr. Eugen Sasse als erster und Direktor Dipl.-Ing. Hellmuth Riepka als zweiter Vorsitzender einstimmig wiedergewählt. Auf der Tagung wurden technische und wirtschaftliche Fragen erörtert. Die Bauelemente-Industrie beschäftigt zur Zeit etwa 11 000 Arbeitskräfte.

Fernsehen in Jugoslawien

In Belgrad wurde der erste jugoslawische Fernsehsender „Nicola Tesla" errichtet. Er arbeitet nach der europäischen Fernsehnorm mit 625 Zeilen. RSH

Berliner Rundfunk-Fertigung

Telefunken läßt zwei seiner neuesten Geräte, den „Dacapo" und den Autosuper „I D 53 U", in seinem Berliner Werk bauen.

UKW-Rundfunk auch in der Schweiz

In der Schweiz ist die Errichtung von zwei UKW - FM - Rundfunksendern vorgesehen. In Ergänzung zum hochfrequenten Drahtfunk sollen sie zur Empfangsverbesserung in den Gebirgsgegenden dienen.

Fono-Industrie auf der Frankfurter Frühjahrsmesse

Auf der internationalen Frankfurter Frühjahrsmesse vom 22. bis 26. Februar 1953 besteht für die export-interessierte Fono-Industrie die Möglichkeit, im Rahmen der Musikinstrumenten - Industrie ihre Erzeugnisse in der großen Kongreßhalle repräsentativ auszustellen.

Wilhelm Wiegand 25 Jahre bei Braun-Radio

Der Aufstieg eines Unternehmens hängt nicht allein von der Güte seiner Erzeugnisse ab, sondern auch von den Männern, deren Fähigkeiten darin liegen, die Märkte für diese Erzeugnisse zu erschließen. Ein solcher Mann ist Wilhelm Wiegand. Als er vor 25 Jahren am 20. November 1927 bei Braun-Radio eintrat, beschäftigte die Firma 60 Leute mit der Herstellung von Rundfunk-Ersatzteilen, Tonabnehmern und Plattenspielern. Wiegand übernahm zunächst die Leitung der Exportabteilung. Tatkräftig machte er sich an die Arbeit und schuf ein Netz von Vertretungen, das die Braun-Erzeugnisse in aller Welt verbreitete. Eigene Häuser konnten in Brüssel, Paris und London erstellt werden. 1939 war die Zahl der Arbeitskräfte auf 1000 angewachsen. Durch seine Leistungen und sein Schaffen gewann Wilhelm Wiegand das ganze Vertrauen des Firmeninhabers, und so wurde er am 1. Januar 1935 zum Einzel-Prokuristen mit allen Vollmachten ernannt.

Der Krieg stellte die Leitung vor zahlreiche neue Probleme und Schwierigkeiten. Hier bewährten sich ganz besonders die schnelle Entschlußkraft und die Geschicklichkeit von Direktor Wilhelm Wiegand. Ungeachtet der schweren Zerstörungen ging er nach dem Kriege sofort an die Arbeit. Neben den seit jeher bewährten Tonabnehmern, Fonochassis, Laufwerken und Rundfunk-Einzelteilen wurde die Empfängerfertigung wieder aufgebaut, und zum Saisonausgleich wurden weitere Fabrikationen, wie elektrische Rasierapparate und Mix-Geräte, hinzugenommen. — Im November 1951 starb der Gründer des Hauses. Seine Söhne Artur und Erwin Braun konnten sich ebenso vertrauensvoll wie ihr Vater auf ihren erfahrenen und weltgewandten Direktor Wilhelm Wiegand stützen. Unter seiner Leitung wird die Firma Braun auch weiterhin Arbeitsplätze für viele Menschen bereithalten und durch ihre Erzeugnisse zur Freude und Annehmlichkeit des Lebens beitragen.

Motorräder stören Funkverkehr

Vom Funktechnischen Zentralamt in Darmstadt wurden Untersuchungen angestellt, um den Grad der Funkstörungen bei Motorrädern festzustellen. Nach den nunmehr vorliegenden Ergebnissen verursachen leider alle nichtentstörten Fahrzeuge Störungen im Funkverkehr. Bundespost und Polizei fordern deshalb von der Industrie die Motorräder funktechnisch abzuschirmen, um Störungen beim Empfang von Bild- und Tonfunk zu vermeiden. ffa.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.
Monats-Bezugspreis für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die **Ingenieur - Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.
Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis - Verlag, München 22, Odeonsplatz 2 — Fernruf: 2 41 81. — Postscheckkonto München 57 58.
Berliner Geschäftsstelle: Berlin - Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.
Berliner Redaktion: O. P. Herrnkind, Berlin-Zehlendorf, Albertinenstr. 29. Fernruf: 84 71 46.
Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — **Anzeigenpreise** n. Preisl. Nr. 7.
Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortemarkstraat 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).
Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.
Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher. 5 16 25.
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Eingangsstufen für Empfangsfrequenzen über 100 MHz

UKW-Empfänger sind um so empfindlicher, je größer das Verhältnis $r_e : r_{ä}$ der in der ersten Hf-Stufe verwendeten Röhre ist (r_e — von der Frequenz abhängiger Eingangswiderstand; $r_{ä}$ = äquivalenter Rauschwiderstand). Bis 100 MHz lassen sich mit Spezialpentoden (EF 80, 6 AK 5) hohe Empfängerempfindlichkeiten erzielen. Für darüber liegende Empfangsfrequenzen ist Trioden oder als Trioden geschalteten Pentoden der Vorzug zu geben, da sie sich durch günstigere Rauscheigenschaften bzw. durch ein größeres $r_e : r_{ä}$-Verhältnis auszeichnen. Besonders in Amateurkreisen (2-m-Band) erfreuen sich Trioden in Eingangsschaltungen zunehmender Beliebtheit (1).

Die bekannteste und erfolgreichste Schaltung dieser Art ist der Cascode-Verstärker, auch Wallmann-Converter genannt **(Bild 1)**. Die erste Stufe enthält eine als Triode arbeitende 6 AK 5. Ihr folgen eine Triode in Gitterbasis-Schaltung und die Mischstufe, die ebenfalls mit einer rauscharmen Triode bestückt ist. Die Gitter und Anode verbindende Neutralisationsspule LN verhindert die Selbsterregung der ersten Triodenstufe. Diese Schaltweise eignet sich mit entsprechend dimensionierten Spulenwerten für Frequenzen bis ca. 300 MHz. Ab 180 MHz (Fernsehband 176...216 MHz) ist in den meisten Fällen eine Neutralisierung nicht mehr erforderlich, da infolge stark absinkender Außenwiderstände eine Selbsterregung (Huth-Kühn-Schwingung) kaum noch stattfinden kann.

Neben dieser viel verwendeten Schaltung setzen sich auch Gegentaktanordnungen mit neutralisierten Doppeltrioden (ECC 81, 6 J 6) durch. Der Gegentaktbetrieb gestattet eine günstigere Ankopplung an symmetrische Antennenanlagen. Die Empfindlichkeit erfährt durch Gegentaktbetrieb bei gegebener Bandbreite keine Erhöhung, läßt jedoch höhere Antennenimpedanzen (250... 300 Ω), höhere Kreiswiderstände und höhere Empfangsfrequenzen zu (bis 400 MHz, mit Lechersystemen bis 600 MHz).

Eine neuartige Eingangsschaltung

Die in **Bild 2** gezeigte Schaltung wurde vom Verfasser für das 2-m-Band entwickelt; sie eignet sich mit abgeänderten Spulendaten auch für das Fernsehband von 176... 216 MHz. In der Empfindlichkeit steht sie der Wallmann-Schaltung nicht nach. Besondere Vorteile bietet der Aufbau des Gitterkreises, der für die Ankopplung symmetrischer Antennenkabel ausgelegt ist. Im Gegensatz zur induktiven Ankopplung ergibt die hier durchgeführte Verbindung über Kondensatoren eindeutigere Übersetzungsverhältnisse. Die richtige Anpassung (Leistungsanpassung) spielt ja bei UKW-Abstimmkreisen eine ausschlaggebende Rolle. Über den Neutralisationskondensator CN (Lufttrimmer 3...30 pF) wird ein Teil der Anodenwechselspannung an das gegenphasige Ende der Gitterkreisspule zurückgeführt. Zf-Sperrkreise sind nicht erforderlich. Das RC-Glied am Gitter der ersten Röhre schützt sie vor Überlastung bei hohen Senderfeldstärken (Amateur-Sende-Empfangs-Betrieb). Bei normalen Empfangsverhältnissen (UKW-Rundfunk und Fernsehen) begrenzt es eine unbeabsichtigte Selbsterregung. Der Abstimmkondensator des Eingangskreises hat Luft- oder keramisches Dielektrikum. Er dient zur Feineinstellung auf Bandmitte (beim 2-m-Amateurband), gegebenenfalls bei breiten Bändern (Fernsehband) der Festabstimmung auf einen bestimmten Kanal. Für den Vorabgleich bedient man sich am besten geeigneter Meßmittel (Abstimmkreisprüfer, Dip-Meter). In den Eingangsstufen verwendet man vorzugsweise die neuen Scheiben- bzw. Plättchenkondensatoren (Dralowid, Rosenthal).

Die Einregelung der Neutralisation ist bei angeschalteter Antenne vorzunehmen. Die richtige Einstellung ist erreicht, wenn die Triodenstufe kurz vor dem Schwingungseinsatz arbeitet. Es liegt in der Natur der Arbeitsweise, daß die Schwingungen bei nicht angeschalteter Antenne wieder einsetzen. Der ersten Stufe folgt eine rauscharme Pentodenstufe, die gegenüber der Gitterbasisschaltung einen höheren Eingangswiderstand besitzt. Demzufolge ist der Verstärkungsgrad der ersten Stufe etwas höher und der Rauscheinfluß der nachfolgenden Stufe geringer. Die Mischung erfolgt wie beim Wallmann-Converter additiv über eine UKW-Triode. Um die ohne Katodenwiderstand arbeitende Röhre bei unbeabsichtigtem Ausfall der Oszillatoramplitude vor Überlastung zu schützen, befindet sich im Anodenweg ein höherer Vorwiderstand.

Helmut Schweitzer

Literaturhinweis:

(1) The radio amateur's handbook 1951, Seiten 372...414.

Spulenwerte (für 145 MHz)

Spule	Windungszahl			Windungs-Ø mm	Windungslänge mm
	insges.	a—b	a—c		
L 1	5	1½	3½	7	16
L 2	4	1½	—	8	8
L 3	3½	—	—	7	11

Ermittlung des Klirrfaktors von Endröhren

In größeren Werkstätten und in Laboratorien wird bisweilen die Aufgabe gestellt, eine Endröhre unter anderen Bedingungen und Daten zu betreiben, als sie in der Röhrentabelle für den Normalfall angegeben sind. Nachstehend wird gezeigt, wie man in solchen Fällen den zu erwartenden Klirrfaktor aus dem Kennlinienfeld vorausbestimmen kann.

Der Klirrfaktor einer Röhre gibt an, wie groß eine durch Verzerrung entstandene Oberschwingung im Vergleich zur Grundschwingung ist. Legt man an das Gitter einer Röhre eine reine Sinus-Schwingung mit der Frequenz f_1 und der Amplitude A_1, so wird sie im Anodenkreis neben der verstärkten Grundschwingung f_1 mit der Amplitude A_1, auch Oberschwingungen $2\,f_1$ mit A_2, $3\,f_1$ mit A_3, $4\,f_1$ mit A_4 usw. liefern. Es ist dann:

der Klirrfaktor der zweiten Harmonischen

$$K_2 = \frac{A_2}{A_1} \cdot 100\,\%,$$

der Klirrfaktor der dritten Harmonischen

$$K_3 = \frac{A_3}{A_1} \cdot 100\,\%$$

und somit der Gesamtklirrfaktor

$$K = \sqrt{K_2^2 + K_3^2 + \ldots} = \frac{\sqrt{A_2^2 + A_3^2 + \ldots}}{A_1} \cdot 100\,\%$$

Für die Bestimmung des Klirrfaktors gibt es viele und z. T. recht komplizierte Methoden. Es seien hier die einfachsten behandelt.

Meßtechnisches Verfahren

Eine verhälnismäßig rasche und einfache Methode ist die Messung mit einer Klirrfaktormeßbrücke [1]. **Bild 1** stellt die Prinzipschaltung dar. An das Gitter der zu messenden Röhre wird eine reine Sinus-Spannung gelegt. Ein Teil der verstärkten Spannung wird an Ra abgegriffen und einer Wien-Brücke WB zugeführt. Durch Abstimmen des Impedanzzweiges Z auf die Grundwelle bleibt dann für die Anzeige des im Nullzweig liegenden Röhrenvoltmeters nur noch die Summe aller Oberwellen (Effektivwert) übrig. Nach Umschalten des Röhrenvoltmeters auf den Spannungsteiler P würde dann der Effektivwert der Gesamtschwingung (Oberwellen plus Grundwelle) erhalten werden. Man braucht jetzt nur P so einzuregeln, daß der Ausschlag des Röhrenvoltmeters genau gleich dem zuerst erhaltenen ist, und kann an einer geeichten Skala von P den Klirrfaktor ablesen.

Rechnerische Verfahren

Es bestehen auch rechnerische Verfahren zur Bestimmung des Klirrfaktors aus den Kennlinien im I_a, U_a-Diagramm [2]. Die notwendige Rechenarbeit zur Ermittlung des Klirrfaktors ist sehr eintönig, weshalb

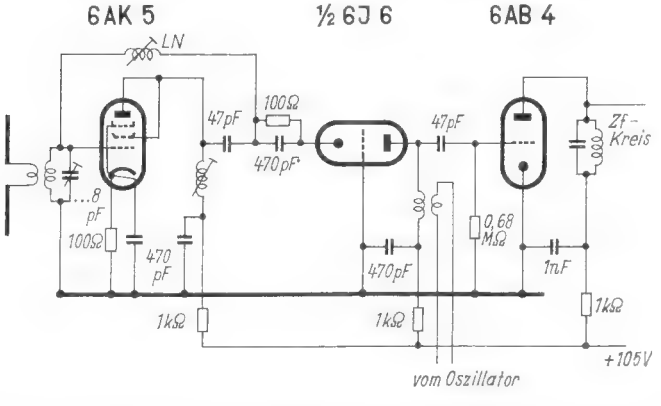


Bild 1. Der bekannte Cascode-Verstärker, der sich durch große Eingangsempfindlichkeit auszeichnet

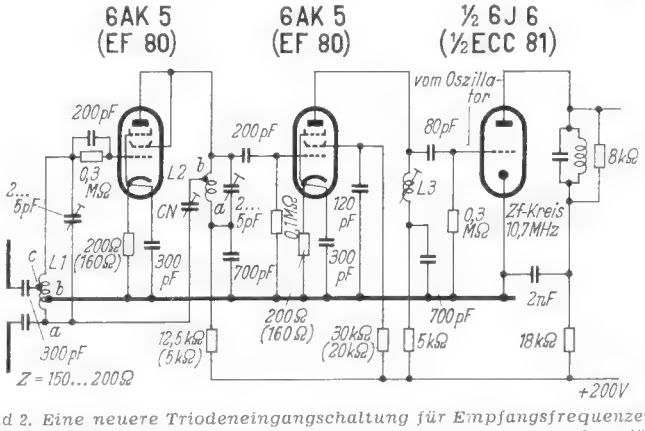


Bild 2. Eine neuere Triodeneingangschaltung für Empfangsfrequenzen über 100 MHz. Die in Klammern gesetzten Widerstandswerte gelten für die Röhren EF 80 und ECC 81

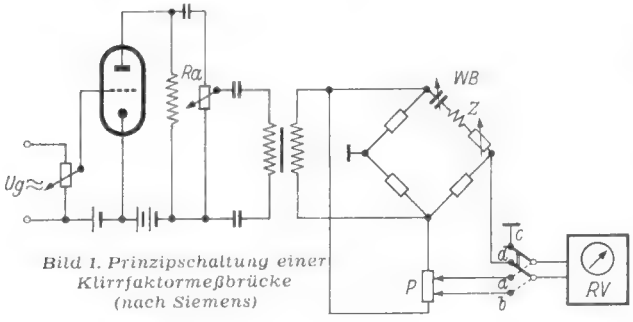
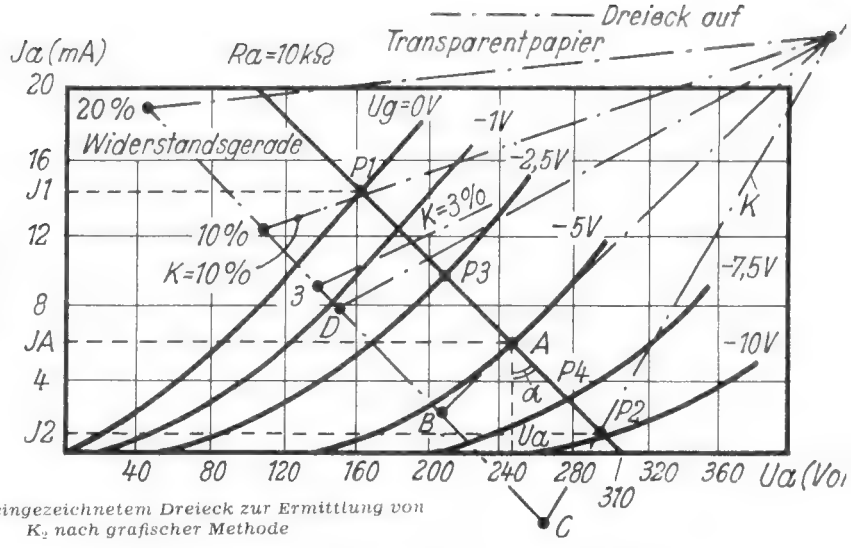


Bild 1. Prinzipschaltung einer Klirrfaktormeßbrücke (nach Siemens)



Rechts Bild 2. Ja/Ua — Kennlinienfeld einer Triode mit strichliert eingezeichnetem Dreieck zur Ermittlung von K_2 nach grafischer Methode

hier eine grafische Methode angegeben sei, die von Espley und Farren [3] entwickelt wurde. Ähnliche grafische Verfahren finden sich auch in der Philips' Technischen Bibliothek [4].

Trioden

Man zeichne auf Transparentpapier, wie in **Bild 2** angedeutet, ein gleichschenkliges A'B. — BD wird dabei gleich einer Ein-Dreieck A'DC und fälle darauf die Höhe heit gewählt, z. B. 2 cm (es kann natürlich auch der Maßstab 5 gewählt werden, wobei BD = 5 cm gezeichnet wird). BD wird dann verlängert, und auf dieser Verlängerung werden folgende Werte für K aufgetragen:

K %	0	3	10	20	
Abstand	1,0	1,127	1,5	2,33	mal BD

Die Messung mit dieser einmalig für alle Trioden anzufertigenden Schablone ist jetzt sehr einfach. Die Schablone wird so auf das Kennlinienfeld gelegt, daß A'B durch den Arbeitspunkt und A'C durch P 2 geht und die Hypothenuse parallel zur Widerstandsgeraden bleibt. Dabei wird irgend eine K-Linie, z. B. A' — 10 % durch P 1 gehen. Das bedeutet dann einen Klirrfaktor von 10 %. Zwischenwerte müssen interpoliert werden.

Pentoden und Tetroden

Bild 3 zeigt das Kennlinienfeld einer Pentode (EL 12) mit eingezeichneter Widerstandsgeraden (Ra = 3400 Ω). Als Arbeitspunkt sei P 1 mit der entsprechenden Gittervorspannung von —7 Volt gewählt. Bei einer Aussteuerung mit 14 Volt Gitterwechselspannung ergeben sich die Scheitelpunkte P 2 auf Ug = 0 und P 3 auf Ug = —14 Volt.

Eine rasch arbeitende grafische Methode zur Ermittlung von K_3 ist folgende: Man zeichnet wieder ein gleichschenkliges Dreieck ADC, wobei BD = BC, und AB die Höhe darstellt. Die Strecke BD entspricht wieder dem Einheitswert **(Bild 4)** Für die Hilfslinien mit den Klirrfaktoren 3, 5 und 10 % ergeben sich die in der **Tabelle** aufgeführten Abstände vom Punkt D auf einer nach rechts verlängerten Hypothenuse des Dreiecks. Sie werden durch Multiplizieren der Zahlenfaktoren mit der Einheit BD = 4,1 cm erhalten.

K %	Faktor		Abstand (cm)	
	a	b	a	b
0	2	2	8,2	8,2
3	2,19		9	7,5
5	2,33	1,73	9,6	7,1
10	2,75	1,50	11,3	5,95

Diese Werte werden nach Bild 4 von D aus nach rechts aufgetragen, so daß man demnach erhält: K = 3 % in 9 cm und 7,5 cm Abstand von D usw., wobei dem Punkt C der Klirrfaktor Null entspricht (in Bild 4 sind es jeweils die halben Entfernungen).

Diese Schablone wird so auf das Kennlinienfeld aufgelegt, daß AD durch P 4 und AB durch P 5 geht und DC parallel zu P 2 P 3 verläuft. Die Schablone ist nun unter Beibehaltung des Abstandes a (DC P 2 P 3) so lange parallel zu verschieben, bis AD durch P 2 geht. Der genaue Wert der Verzerrung (K_3 kann jetzt sofort an jener K-Linie abgelesen werden, die durch P 3 geht. Dabei wurde das Schablonendreieck strichpunktiert und die eingezeichneten K - Linien und die von A nach A' parallel verschobene Schablone gestrichelt gezeichnet. Notfalls muß interpoliert werden.

Im vorliegenden Fall geht etwa K = 7 durch P 3, womit sich ein Klirrfaktor von 7 % durch die dritte Harmonische ergibt.

Dipl.-Ing. Roland Hübner

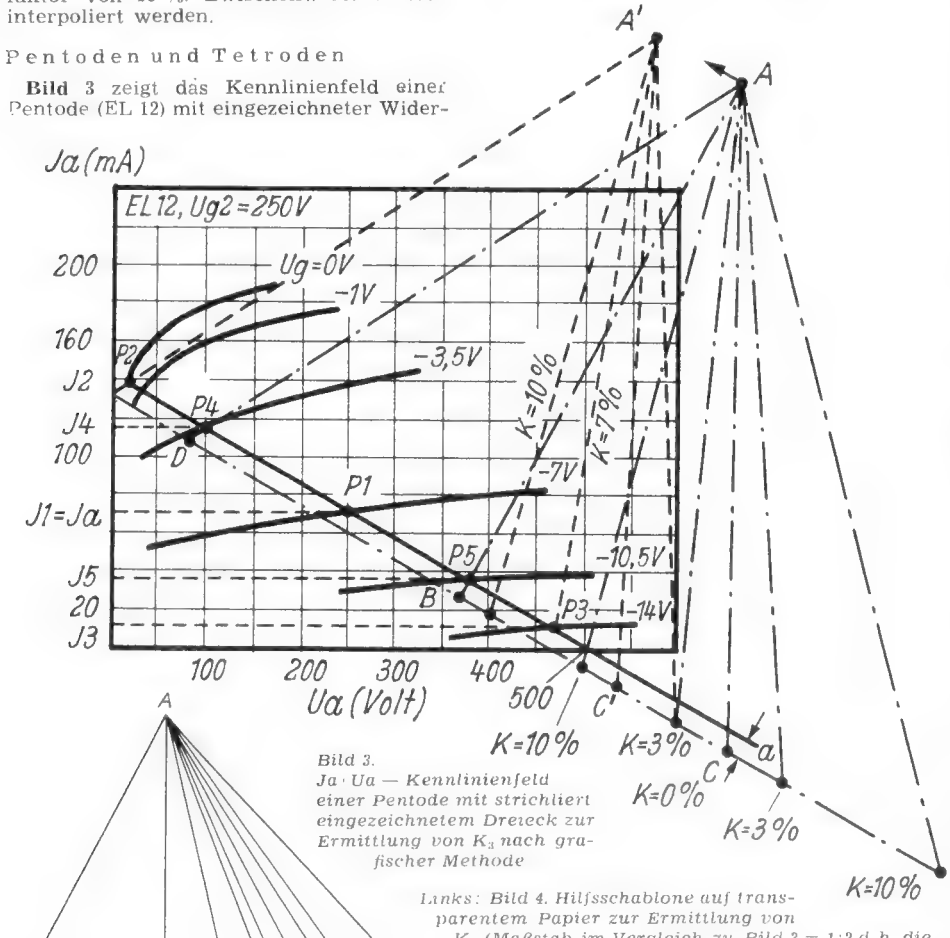
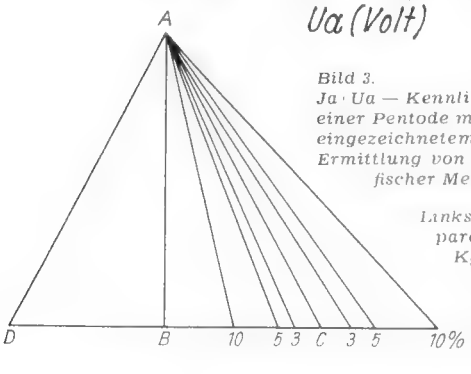


Bild 3. Ja/Ua — Kennlinienfeld einer Pentode mit strichliert eingezeichnetem Dreieck zur Ermittlung von K_3 nach grafischer Methode



Links: Bild 4. Hilfsschablone auf transparentem Papier zur Ermittlung von K_3 (Maßstab im Vergleich zu Bild 3 = 1:2 d. h. die Strecke B-D ist in Bild 3 = 4,1 cm, in Bild 4 = 2,05 cm lang, d. h. die Schablone ist doppelt so groß anzufertigen wie in Bild 4 gezeichnet. Dann stimmen auch die Abstandsmaße in der Tabelle)

Schrifttum

[1] Klirrfaktormeßgeräte, FUNKSCHAU 1951, Heft 20, S. 397.

[2] „Kennlinienfelder, Leistung und Verzerrung von Verstärkerröhren, insbesondere Endröhren" von W. Kleen, Die Telefunkenröhre, Heft 2, Sept. 1934.

[3] „Wireless Engineer" IV/1934.

[4] „Anwendung der Elektronenröhren" 5. Band, 1951, S. 246.

Die Probleme des Röhrenmessens

gehen nicht nur den Röhrentechniker an. Sie sind für alle Radiofachleute gleich wichtig, ob es sich nun um Empfänger-Spezialisten, Elektroakustiker, Fernsehtechniker, Kundendienstmänner oder Amateure handelt. Für diese Fragen gibt es ein Spezialwerk:

Röhrenmeßtechnik

Brauchbarkeits- und Fehlerbestimmung von Radioröhren. Von **Helmut Schweitzer.** 192 Seiten mit 118 Bildern, kart. 12 DM. Halbleinen 13.80 DM.

Über 120 Kapitel befassen sich mit allen Messungen statischer und dynamischer Art, die an Röhren auszuführen sind. Ein Kompendium der Röhrenmeßtechnik von größter Ausführlichkeit.

FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN 22

Radaranlagen für deutsche Seehäfen

Rundsichtgeräte (Radaranlagen) werden in zunehmendem Umfang zur Verkehrssicherung in der Seefahrt ausgenutzt. Ähnlich den Blindlandeeinrichtungen eines Flughafens macht damit die Funktechnik auch den Schiffsverkehr an den Küsten und in den Häfen unabhängig von Wetter und Sicht. Fast 2500 Schiffe aller Nationen sind bereits mit eigenen Radaranlagen ausgerüstet und können damit sogar im dichten Nebel ihre Fahrt fortsetzen und rechtzeitig Hindernisse erkennen. Es kann aber nicht jedes Fahrzeug eine solche Meßfunkanlage erhalten. Gerade im

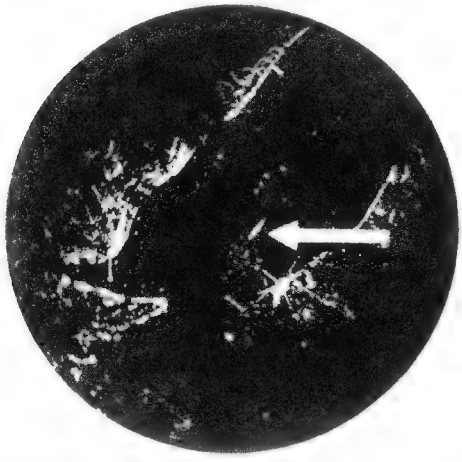


Bild 1. Radarbild des Hafens von Southampton mit der eben einlaufenden „Queen Mary" (siehe Pfeil), dabei die Schlepper und Lotsenboote

Hafenbetrieb brauchen zahllose kleinere Lotsenboote, Schlepper, Fährschiffe, Zoll- und Polizeifahrzeuge u. a. m. unbedingte Fahrsicherheit auch bei unsichtigem Wetter. Hier ist die zentrale Überwachung durch Meßfunk-Anlagen zweckmäßig. Je nach Größe und Lage des zu überwachenden Hafens werden eine oder mehrere Anlagen an Knotenpunkten mit guter Übersicht und starkem Verkehr aufgebaut. Die ständig kreisende Antenne sendet einen ganz schmal gebündelten impulsmodulierten Richtstrahl aus. Er wird überall dort, wo er auf festen Widerstand trifft, zurückgeworfen und von der Empfangsantenne wieder aufgenommen. Je nach der Entfernung des reflektierenden Gegenstandes treffen die Impulse früher oder später ein. Sie werden verstärkt und dem Bildschirm einer Braunschen Röhre zugeführt, wo sich — ähnlich wie im Fernsehempfänger — ein Abbild der Umgebung in hellen Konturen abzeichnet. Der Kenner des Hafens liest danach genau die Gebäude, Werften und Kais, die Einfahrten der Hafenbecken, die Seezeichen und Bojen in der Fahrrinne vom Schirm seines Schaugerätes ab **(Bild 1)**.

Aber auch jeder bewegte Gegenstand verursacht einen Leuchtfleck, der nach Größe und Form dem Fachmann genau anzeigt, was er vor sich hat. So ist die Bewegung jedes Schiffes im Hafengebiet selbst im dichten Nebel zu verfolgen, und Standort, Fahrtweg und Geschwindigkeit sind dauernd zu beobachten. Die Ortung ist dabei auf Meter genau.

Dies gibt der Leitstelle die Möglichkeit, auch dann den Hafenverkehr weiterzuführen, wenn sonst wegen fehlender Sicht alles stilliegen müßte. Da jedes Fahrzeug genau zu beobachten ist, können von der Hafenleitstelle aus durch Sprechfunk Mitteilungen an die Schiffe gegeben werden. Zusammenstöße lassen sich dadurch vermeiden und — bei aller gebotenen Vorsicht der weiterhin selbständigen Schiffsführung — kann der notwendige Verkehr aufrechterhalten werden. Fähren können weiterfahren, Lotsenboote und Schlepper an einlaufende Dampfer angewiesen, Kohlen- und Fischdampfer ohne Verzug zum Entladen geführt werden, um nur einige Beispiele zu nennen.

Genau so wichtig ist eine solche Überwachung auch für einlaufende Fremdschiffe mit eigenem Bordgerät, denn von einem festen Platz aus ist die Ortung bewegter Fahrzeuge wesentlich genauer.

Mehrere USA-Häfen und in Europa Le Havre, Ymuiden, Southampton und Dover sind bereits mit derartigen Anlagen ausgestattet. Nachdem in Deutschland die bisherigen Verbote für die Arbeiten an Funkmeß-Anlagen etwas gelockert wurden, hat Telefunken seine ausländischen Verbindungen eingesetzt, um diese modernen Hilfsmittel für die deutsche Schiffahrt zu erstellen.

Die britische Decca-Gesellschaft, mit der bereits zu Beginn dieses Jahres die Senderkette für das deutsche Decca-Hyperbelnetz errichtet wurde, hat nunmehr auch an Telefunken die Baulizenz für Schiffs- und Hafen-Radar-Anlagen vergeben. Ende September wurde im Hamburger Hafen eine Decca-Radar-Anlage für Großhäfen vorgeführt. Die Antenne **(Bild 2)** ist fünf Meter breit und dreht sich 24 mal in der Minute um ihre Achse. Der ausgesandte rotierende Strahl besitzt eine Bündelung von 0,57°. Der obere flache Hohlkörper dient als Empfangsantenne. Für die außergewöhnlich hohen Frequenzen von 10 000 MHz (λ = 3 cm) werden Hohlrohrleitungen als Antennenkabel verwendet, deren Wellenwiderstand durch trichterförmige Transformationsstücke an den Strahler angepaßt wird. Die Zuleitungen führen auf kürzestem Wege zu dem unmittelbar darunter angebauten Verstärker.

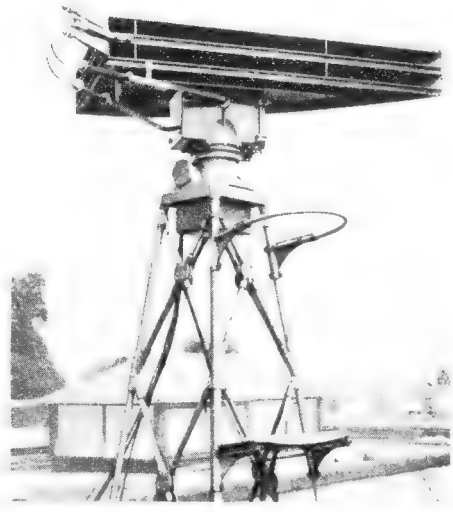


Bild 2. Die Drehantenne der Decca-Meßfunk-Anlage. Besonders kurze Zuleitungen zum unmittelbar darunter gebauten Verstärker vermeiden Störungen und Verluste

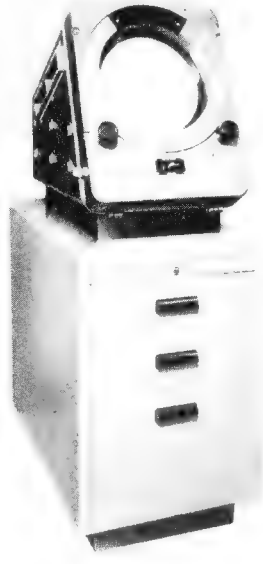


Bild 3. Sichtgerät der Decca-Meßfunk-Anlage. Auf dem Schirm der Braunschen Röhre erscheint das Abbild des Hafens und der darin befindlichen Fahrzeuge (Fotos Telefunken)

Das Sichtgerät **(Bild 3)** kann in beliebiger Entfernung von der Antenne aufgestellt werden. Auf dem Schirm der Oszillografenröhre entstehen dann Hafenbilder wie in Bild 1. Der Bildschirm ist nachleuchtend, so daß trotz der verhältnismäßig langsamen Drehung des Richtstrahlers ein gleichmäßiges klares Bild entsteht.

Die Verbindung zu den Fahrzeugen, die von der Leitstelle aus geführt werden, geht über einen leicht einzurichtenden UKW-Sprechfunkverkehr (vgl. FUNKSCHAU 1952, Heft 20, S. 399). Lotsen führen eine tragbare Sprechfunkanlage, z. B. Telefunken-Teleport-Geräte, bei sich, falls die von ihnen geführten Schiffe keine Sprechfunkanlage mit der betreffenden Wellenlänge und Modulationsart an Bord haben. Als erste werden die Häfen von Hamburg und Bremen mit solchen Radaranlagen ausgerüstet werden.

FIRATO

Dorado des Amateurs

Zum dritten Male fand vom 11. bis 16. Oktober in Amsterdam die FIRATO, eine von der Vereinigung von Fabrikanten, Importeuren und Großhändlern in Holland veranstaltete Radioausstellung, statt. Diese Ausstellung, 1950 zum erstenmal gezeigt, unterscheidet sich insofern von dem bei uns üblichen Begriff einer Radioausstellung, als in erster Linie Bau- und Zubehörteile aus dem weiten Feld der Elektronik, speziell der Radiotechnik, aber nur vereinzelt komplette Apparate gezeigt werden. Die Ausstellung ist mit Ausnahme der Abendstunden von 19.30 bis 22.30 Uhr, zu denen allgemeiner Kartenverkauf stattfindet, nur für Industrie und Handel geöffnet. Die steigenden Besucherzahlen zeigen aber, daß sich die Ausstellung nicht ausschließlich an Fachkreise, sondern auch an das fachlich interessierte Publikum wendet. Es wurden 1950 rund 8000, 1951 rund 10 000 und in diesem Jahr über 13 000 Besucher registriert.

Vom Standpunkt des Radiopraktikers und des Funkamateurs aus gesehen ist die Firato eine ideale Veranstaltung. Auf über 40 Ausstellungsständen wurden alle nur denkbaren Bauteile von der gewindeschneidenden Schraube bis zur Fernsehbildröhre, vom Mikrofon zum Modulationsverstärker-Bausatz oder vom für alle Amateurbänder umschaltbaren Steuersender bis zum kompletten Amateursender mit eingebautem Modulator angeboten. Holland ist speziell für Bauteile — obgleich es eine der größten Radioindustrien der Welt besitzt — ein ausgesprochenes Importland. Der größte Teil der Aussteller bestand aus Importeuren, die an den Großhandel oder über einen angeschlossenen Großhandel an den Fachhandel liefern. Das Angebot war international, wenn auch dem Augenschein nach vielleicht England als Ursprungsland dominierte. Dem wieder stärker auftretenden Angebot deutscher Waren wurde bemerkenswertes Interesse entgegengebracht, zumal dann, wenn es sich um ausgesprochene Präzisionsarbeiten handelte. Sehr gefragt waren u. a. deutsche Plattenspielerchassis, Chassis von Draht- und Magnettongeräten. Radiogeräte mit eingebautem UKW-FM-Teil wurden sehr beachtet, da der Empfang grenznaher UKW-FM-Sender in großen Teilen des Landes möglich ist und gegenüber den in manchen Landesteilen abends schwierig zu empfangenden eigenen Mittelwellensendungen die Vorteile des UKW-FM-Empfanges keiner besonderen Erklärung bedürfen. In diesem Zusammenhang wurden

auch die deutschen Hersteller von Antennenmaterial beachtet.

Die Industrie interessierte sich besonders für deutsche Spezialbauteile wie z. B. keramische Schalter oder Schwingquarze. Sehr lehrreich insbesondere für den Funkamateur waren die von der holländischen Fluggesellschaft KLM ausgestellten elektronischen Geräte, deren Aufbau hervorragende Präzisionsarbeit erkennen ließ. Eine große Auswahl von Meßgeräten für den allgemeinen Servicedienst war zu sehen, es wurden aber auch elektronische Meßgeräte für andere Zwecke, z. B. für Dickenmessungen, vorgeführt.

Sehr gut gelöst war das auf derartigen Ausstellungen stets vorhandene Problem, den allgemeinen Geräuschpegel auf einer erträglichen Grenze zu halten. Die Aussteller hielten sich in bemerkenswerter Disziplin daran, stets nur so laut vorzuführen, daß der Nachbarstand kaum gestört wurde. Für Vorführungen von Lautsprecheranlagen, Verstärker- und Plattenspielereinheiten war ein geschlossener, besonderer Raum eingerichtet worden, der nach einem fest vereinbarten Zeitplan den interessierten Firmen zur Verfügung stand und speziell bei der Vorführung neuer Plattenspieler mit teilweise noch nicht im Handel erschienenen Langspielplatten erstaunlicher Qualität einen großen Besucherkreis anzog.

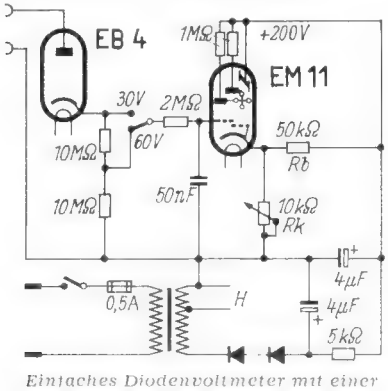
Das Fernsehen ist gegenüber der vorjährigen Ausstellung stark zurückgetreten. Es war kein Fernsehempfänger ausgestellt, und auch die Bau- sowie Servicegeräte hielten sich durchaus in Grenzen. Allgemein — nicht nur von Handelsseite — wird als Begründung eine ausgedehnte Fernsehmüdigkeit angeführt. Diese hat ihren Grund darin, daß — obwohl zu einem uns billig erscheinenden Preis von fl 800.— bereits ein Fernsehempfänger zu haben ist — das wöchentlich an zwei Abenden für je 90 Minuten ausgestrahlte Programm abgelehnt wird. Eine Vorführung an einem Abend der Ausstellung war dazu angetan, diesen Eindruck zu bestärken. Abgesehen davon, daß das verwendete Projektionsgerät denkbar schlecht aufgestellt war und durch vorbeifahrende Kraftfahrzeuge fast pausenlos gestört wurde, bestand das Programm im wesentlichen aus Wochenschauen älteren Datums und anderen Kurzfilmen. Das Beispiel dürfte erkennen lassen, daß eine Einführung des Fernsehens in einem für Industrie, Handel und Sendegesellschaften rentablen Umfang in der Tat ein tägliches, gutes und vor allem aktuelles Programm zur Voraussetzung haben muß. 1 BB

Röhrenvoltmeter mit Abstimmröhre

Die folgende kleine Schaltung stellt ein sehr brauchbares und leicht zu bauendes Röhrenvoltmeter dar. Der besondere Vorteil liegt darin, daß kein Zeigerinstrument benötigt wird, so daß die Einzelteile wirklich für jeden Praktiker erschwinglich sind. — Die technischen Daten des Gerätes sind die folgenden: Netzanschluß 220 V Wechselstrom; zwei Bereiche 0...30 V≅ und 0...60 V≅; Röhrenbestückung: EM 11, EB 4 und Trockengleichrichter; Grenzfrequenz: 30 MHz.

Erteilt man der EM 11 eine negative Gittervorspannung von etwa — 5,5 V, dann ist der Schattenwinkel des empfindlichen Teiles gerade 0°. Diese Tatsache wurde der Entwicklung der Röhrenvoltmeterschaltung zugrunde gelegt.

Die zu messende Spannung erzeugt an der Diodenkatode des **Schaltbildes** eine positive Spannung, die dem Steuergitter der Abstimmanzeigeröhre zugeführt wird und dort eine Änderung des Schattenwinkels verursacht. Mit dem Katodenwiderstand Rk wird nun die Vorspannung wieder so eingestellt, daß der Schattenwinkel des empfindlichen Anzeigeteils gerade 0° beträgt. Für jeden Meßspannungswert am Gitter ergibt sich dabei eine ganz bestimmte Einstellung des Reglers Rk; er kann also mit einer Skala versehen und direkt in Spannungen geeicht werden. Die Skala ist bei einem linearen Potentiometer Rk ebenfalls linear. Für Wechselspannungsmessungen kann die gleiche Skala verwendet werden, sie gibt dann Scheitelwerte an. Das direkte Ablesen des Effektivwertes erfordert eine zweite Skalenteilung, die entsprechend versetzt ist. Für Messungen im UKW-Gebiet ist es zweckmäßig, den Diodeneingang durch einen Kondensator von 1 pF zu trennen und einen besonderen Skalenbogen für extrem hohe Frequenzen anzufertigen.



Einfaches Diodenvoltmeter mit einer Abstimmröhre als Spannungsanzeiger

Netzspannungsschwankungen bis ± 20% haben nur eine kleine Abweichung vom Sollwert zur Folge. Das Röhrenvoltmeter ist auch gegen Überlastung absolut unempfindlich. Der kleinste erreichbare Meßwert liegt bei etwa 1 V. Das Gerät eignet sich bei entsprechenden Schaltungsänderungen auch für Isolationsmessungen, Widerstandsmessungen und zur Aussteuerungskontrolle. Eine einfachere Schaltung ist kaum denkbar. Die kleine Mühe, daß man zum Messen die Spannung am Potentiometer einstellen muß, wird bei dem einfachen und billigen Aufbau gern in Kauf genommen.

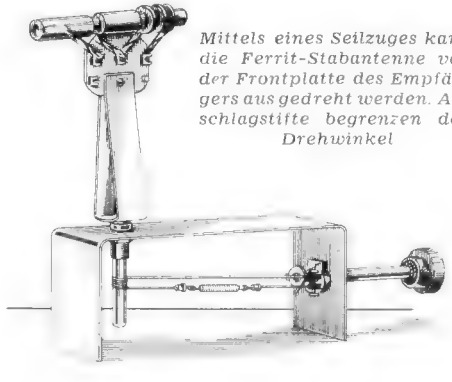
Zur Eichung werden die Eingangsklemmen kurzgeschlossen und Rk wird so eingestellt, daß gerade noch ein haarfeiner Schattenstrich an den empfindlicheren Sektoren der Abstimmröhre zu sehen ist. Diese Stellung von Rk gibt den Nullpunkt der Skala. Nun werden der Reihe nach bekannte Spannungen an die Eingangsklemmen gelegt und es wird jeweils wieder mit Rk dieser feine Strich eingeregelt. Diese Zwischenstellungen des Potentiometers ergeben dann die Eichung.

Herbert Schöler

Eingebaute drehbare Ferrit-Stabantenne

Die drehbare Ferrit-Stabantenne ist im Begriff, zu einem wesentlichen Bestandteil moderner Heimempfänger zu werden. Infolge der Möglichkeit, Störsender damit abzuschwächen, besitzt sie beträchtliche Vorteile gegenüber den üblichen Netz- und Behelfsantennen. Sie stellt auch ein dankbares Objekt für den Selbstbau und den nachträglichen Einbau in vorhandene Empfänger dar[1]).

Unsere **Skizze** zeigt eine solche Anordnung, wie sie von einer französischen Firma (Société Omega) hergestellt wird. Der Drehknopf an der Frontseite trägt im Innern zwei Anschlagnasen, um das Überdrehen der Antenne und damit das Abreißen der Zuführungslitzen zu verhindern. Ein einfacher Seilzug führt über zwei kleine Umlenkrollen zu der senkrechten Achse der Ferrit-Stabantenne. Diese ist im Innern des Empfängergehäuses angeordnet und kann auf diese Weise bequem von außen bedient werden.



Mittels eines Seilzuges kann die Ferrit-Stabantenne von der Frontplatte des Empfängers ausgedreht werden. Anschlagstifte begrenzen den Drehwinkel

[1]) Siehe a. FUNKSCHAU 1952, Nr. 20, S. 412.

Funktechnische Fachliteratur

UKW-Sender- und Empfänger-Baubuch für Amateure

Von Ing. H. F. Steinhauser. 128 Seiten mit 73 Bildern. Band 45/46 der „Radio-Praktiker - Bücherei". Preis: 2.40 DM. Franzis-Verlag, München.

Wer das „Sender-Baubuch für Kurzwellen-Amateure" kennt und schätzt, wird auch mit Interesse zu diesem neuen Steinhauser-Band greifen und nicht enttäuscht werden. Eine Amateur - Sende- und Empfangsanlage für das 144-MHz-Band unterscheidet sich in Vielem von den bisherigen Stationen. Der Verfasser besitzt auch auf diesem für den deutschen Amateur verhältnismäßig neuen Gebiet ausgezeichnete, Jahrzehnte zurückreichende Erfahrungen. Er vermittelt sie in Form sorgfältig an Hand von Modellen durchgearbeiteter Bauanweisungen.

Das Buch enthält einleitend die Meßverfahren für die Festlegung des 144-...146-MHz-Bandes. An Sendestationen werden beschrieben: eine tragbare 2-m-Station, ein 3-stufiger UKW - Sender für 6,3 Watt Nutzleistung und ein UKW - Sender größerer Leistung. Daran schließen sich ausführliche Betrachtungen und Bauanweisungen für UKW - Sendeantennen. An Empfängerschaltungen werden drei verschiedene Converter, darunter einer mit Quarzsteuerung, gebracht, ferner ein vollständiger Superhet, der mit einem Gegentakt-Lecher - Abstimmsystem ausgerüstet werden kann, und ein weiterer UHf-Verstärker mit Mischkopf für das 420-...450-MHz-Band.

Bereits dieser kurze Auszug zeigt die Fülle des gebotenen Stoffes. 24 maßstäbliche Konstruktionszeichnungen und viele anschauliche Fotos der Modelle geben wirklich hieb- und stichfeste Unterlagen für den Nachbau. Nicht nur der Amateur, sondern jeder Funkpraktiker wird viele Anregungen aus diesem Buch erhalten Li

Praktisches Handbuch der Television

Von Ing. G. Raymond. 285 Seiten mit 215 Bildern und 1 Tabelle. Verlag: Radio-Service, Basel 2.

Dieses Buch geht zurück auf ein Handbuch der französischen Firma Pathé Marconi. In deutscher Übersetzung dient es als Leitfaden für die vom Verband Schweizerischer Radiofachgeschäfte durchgeführten Fernseh-Schulungskurse für Kundendiensttechniker. Dieser Zweck wird durch sehr viele Teilschaltbilder, erläuternde Skizzen für die Spannungsvorgänge in den Kippgeräten sowie durch zusammenfassende Abschnitte und Prüfungsunterlagen am Schluß eines jeden Kapitels gut erreicht. Li

Elektronenstrahl-Sichtgeräte in Technik und Medizin

Von Dr. - Ing. Paul E. Klein. Band II. 356 Seiten mit 497 Bildern. Preis: Ganzleinen 35 DM. Weidmannsche Verlagsbuchhandlung, Berlin-Charlottenburg 9.

Zu einem Zeitpunkt, in dem die elektronische Meßtechnik einen großen Aufschwung nimmt, erscheint der lange erwartete zweite Band der Buchreihe „Elektronenstrahlen und ihre Verwendung". Der Verfasser hat hier mit großer Umsicht alle bisher in der Literatur bekannt gewordenen Anwendungsmöglichkeiten von Elektronenstrahl-Sichtgeräten systematisch mit zahlreichen Schaltungen und Bildern zusammengestellt. So ergaben sich die Hauptgruppen: Anwendung in der Akustik, Chemie, Elektrotechnik, Mechanik, Maschinenbau, Medizin, Physiologie, Optik und in verschiedenen anderen physikalischen Gebieten. Wissenschaftler, Techniker und Ärzte aller Gebiete finden viele Anregungen, dieses moderne Hilfsmittel zur Erleichterung ihrer Arbeit zweckmäßig anzuwenden. Li

Einfache Detektorempfänger für Mittelwelle und UKW

Der Detektorempfänger hat in den letzten Jahren wesentlich an Bedeutung verloren. Viele Rundfunkhörer lehnen ihn ab, da er in der Regel Kopfhörerempfang voraussetzt. Trotzdem gibt es Fälle, in denen man wieder zum Detektor greift, z. B. bei Stromausfall oder zu Versuchszwecken. Die zur Verfügung stehenden Empfangsspannungen sind gering. Für Lautsprecherwiedergabe wird daher ein zusätzlicher Nf-Verstärker notwendig. Wenn man jedoch Röhren anwendet, ist es vorteilhafter, eine Audionstufe mit nachfolgendem Endverstärker zu benutzen, da sich so wesentlich höhere Empfindlichkeit und Empfangsleistung ergeben.

Die früher üblichen Detektorempfänger hatten den Nachteil, daß der Detektor oft neu eingestellt werden mußte. Diesen Mangel vermeiden Germanium-Kristalldioden. Die Schaltung eines

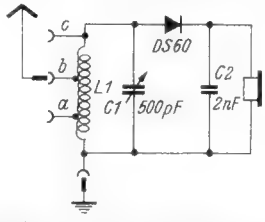


Bild 1. Detektorempfänger für Mittelwellen-Empfang mit Germanium-Diode DS 60 (SAF)

MW-Detektorempfängers unter Verwendung der DS 60 zeigt **Bild 1.** Dieses erprobte Gerät ist vor allem für Fernempfang entwickelt worden und ermöglicht im Labor des Verfassers an einer 40 m langen Hochantenne den Tagesempfang von fünf MW-Sendern im Kopfhörer. Um maximale Empfangsspannungen zu erhalten, wird auf eine besondere Antennenspule verzichtet. Die Schwingkreisspule L 1 (66 Wdg. 10 × 0,07 Hf-Litze auf Vogt-Kern 21/18) besitzt zwei Anzapfungen a und b bei 22 und 44 Windungen, so daß für den Anschluß der Antenne drei verschiedene Buchsen (a, b, c) zur Verfügung stehen. Als Abstimmkondensator dient eine kleine Pertinaxausführung (500 pF). Um einen guten Gleichrichterwirkungsgrad zu erzielen, ist der Kopfhörer durch einen 2-nF-Kondensator überbrückt.

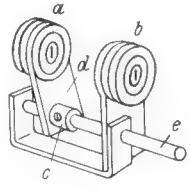


Bild 4. Spulenkoppler für Detektorempfänger. Die Hf-Eisenkernspulen sind auf Pertinaxleisten befestigt. Der Abstand der schwenkbaren Spule a von der feststehenden b kann nach Lösen der Muffe c geändert werden, wenn man den Spulenhalter d auf der Achse e entsprechend verschiebt

Ein Beispiel für den praktischen Aufbau des Detektorempfängers nach Schaltung Bild 1 geht aus **Bild 2** hervor. Auf einer 70 × 70 mm großen Pertinaxplatte mit acht Nietlötösen sind sämtliche Einzelteile befestigt. Die Kristall-Diode DS 60 wird an den beiden Nietlötösen neben dem Drehkondensator festgelötet. Beim Löten der Kristall-Diodenanschlüsse soll ein heißer, gut verzinnter Kolben verwendet werden, damit durch schnelles Löten übermäßiges Erhitzen der Endkappen vermieden wird. Auf der Vorderseite der Montageplatte ist der Abstimmknopf für den Drehkondensator (Pfeilknopf mit Gradskala) angeordnet. Das kleine Gerät kann in ein Kästchen mit den Abmessungen 90 × 70 × 40 mm eingebaut werden, an dessen Seitenwänden die Buchsen für die Antennenanschlüsse und Erde sowie für den Kopfhörer Platz finden.

Verwendet man eine gute Hochantenne und Erde, so gelingt mit dem Gerät in der Regel Fernempfang. Infolge der festen Antennenkopplung wird der Schwingkreis durch den Verlustwiderstand der Antenne sehr gedämpft, so daß u. U. die Trennschärfe nicht ausreicht. Höhere Trennschärfe besitzt die Schaltung nach **Bild 3**, die induktive Antennenkopplung verwendet, allerdings geringere Empfindlichkeit aufweist. Macht man die Kopplung nach **Bild 4** veränderlich, so kann man jeweils das günstigste Verhältnis zwischen Trennschärfe und Empfindlichkeit einstellen. — Die Kristall-Diode liegt an einer Anzapfung von L 2 (günstiger Anzapfungspunkt etwa $^2/_3$ der Windungszahl), kann aber auch direkt an das obere Ende dieser Spule angeschaltet werden.

Größere Trennschärfe erzielt der in **Bild 5** dargestellte MW-LW-Detektorempfänger. Diese Schaltung verwendet eine besondere Ankopplungsspule L 3 für den Kristall-Diodenkreis, deren Kopplung zum Abstimmkreis L 2, C 3 mit einer Spulenanordnung nach **Bild 6** ebenso veränderlich gemacht werden kann, wie die Kopplung zwischen der Antennenspule L 1 und der Schwingkreisspule L 2. Der Antennen-Abstimmkondensator C 1 kann je nach der Eigenkapazität der Antenne in Reihe oder parallel zur Antennenspule L 1 gelegt werden.

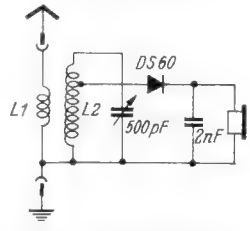


Bild 3. Detektorempfänger mit induktiver Antennenkopplung für Mittelwelle

Die Schaltung eines erprobten UKW-Detektorempfängers zeigt **Bild 7.** Die von einem Faltdipol aufgenommene Antennenspannung gelangt über die Antennenkopplungsspule L 1 zum Schwingkreis L 2, C 1. Die Antennenspule hat 3 Wdg. (Durchmesser 15 mm, Länge 7 mm, Drahtdurchmesser 0,5 mm), die Schwingkreisspule 7 Wdg. (Wicklungsdurchmesser 13 mm, Länge 21 mm, Drahtdurchmesser 1,2 mm). Kondensator C 1 ist ein keramischer Lufttrimmer mit einer Maximalkapazität von 12 pF, der einmalig fest eingestellt wird. Als Gleichrichter dient die Germanium-Kristalldiode BN 6 (Büll). Die Hochfrequenzdrossel HDr verhindert eine hochfrequente Dämpfung des Schwingkreises. Der parallel zum Kopfhörer angeordnete Kondensator soll nicht wesentlich größer als 100 pF sein.

Beim Aufbau des UKW-Detektorempfängers muß man auf eine hochfrequenztechnisch einwandfreie Verdrahtung achten. Wie **Bild 9** erkennen läßt, sind L 2 und C 1 dicht nebeneinander angeordnet. L 2 kann direkt an den Lötfahnen von C 1 festgelötet werden. Die Hf-Drossel HDr ist auf einen parallel geschalteten Widerstand (1 kΩ, 0,5 W) gewickelt und besteht aus 44 Wdg. (Wicklungsdurchmesser 5 mm, Länge 19 mm, Drahtdurchmesser 0,35 mm CuL). Die Diode BN 6 muß mit großer Sorgfalt befestigt werden. An ihr darf nicht gelötet oder geschraubt werden, da sie sonst zerstört wird; vielmehr sind die zur Diode gehörenden Steckfassungen in die Verdrahtung einzulöten. Die Diode wird dann mit ihren Zapfen auf die Anschlüsse aufgesteckt. Bevor man mit Empfangsversuchen beginnt, muß man sich darüber klar sein, daß UKW-Fernempfang mit dem Detektor nicht möglich ist. UKW-Ortssenderempfang gelingt nur dann, wenn am Empfangsort ausreichend hohe Empfangsfeldstärken zur Verfügung stehen (z. B. 100 mV/m).

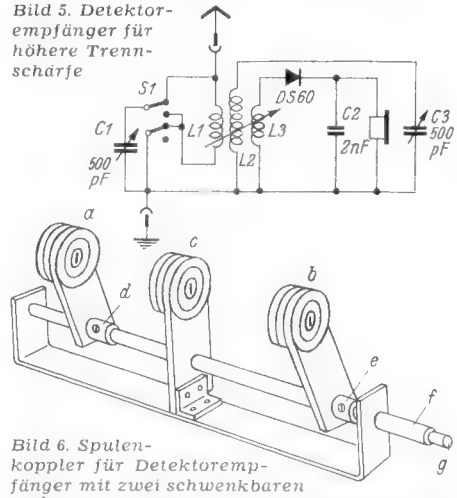


Bild 5. Detektorempfänger für höhere Trennschärfe

Bild 6. Spulenkoppler für Detektorempfänger mit zwei schwenkbaren Spulen. Der Abstand der Schwenkspulen a, b von der feststehenden Spule c läßt sich nach Lösen der Muffen d, e beliebig einstellen. Die Bedienung erfolgt mit Hilfe der Doppelachse f, g

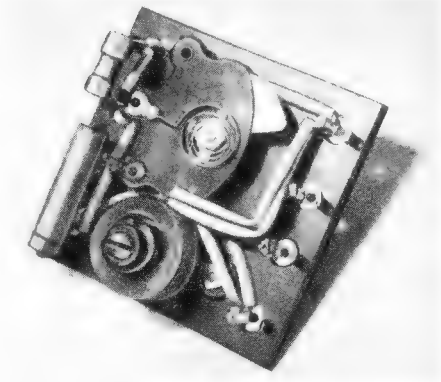


Bild 2. Aufbau des Detektorempfängers nach Schaltung Bild 1. Links neben dem Drehkondensator sieht man die Germanium-Diode DS 60

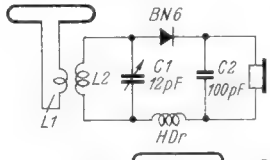


Bild 7. Schaltung eines Detektorempfängers für UKW

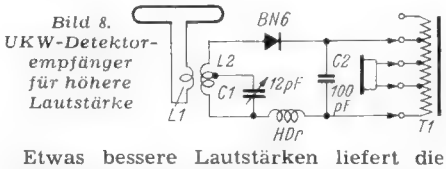


Bild 8. UKW-Detektorempfänger für höhere Lautstärke

Etwas bessere Lautstärken liefert die in **Bild 8** gezeigte Schaltung eines UKW-Detektorempfängers. Der Abstimmkondensator C 1 ist hier an eine Anzapfung der Spule L 2 gelegt, um das L/C-Verhältnis günstiger zu halten. Der Anzapfungspunkt ist nicht kritisch (etwa $^2/_3$ der Windungszahl). Eine weitere Erhöhung der Empfangsleistung ergibt sich durch den mit mehreren Anzapfungen ausgestatteten Ausgangsübertrager T 1, dessen Anfertigung allerdings wegen des dünnen Drahtes (15 000 + 5000 + 5000 + 5000 Wdg. 0,03 CuL) ungemein schwierig ist (Radio-Praktiker-Bücherei 27, Bild 16). Befindet sich in der Nähe des Empfangsortes ein MW-Sender, empfiehlt es sich, die Antenne nicht zu fest zu koppeln, um ein Durchschlagen dieses meist mit größerer Feldstärke einfallenden Senders zu vermeiden.

Werner W. Diefenbach

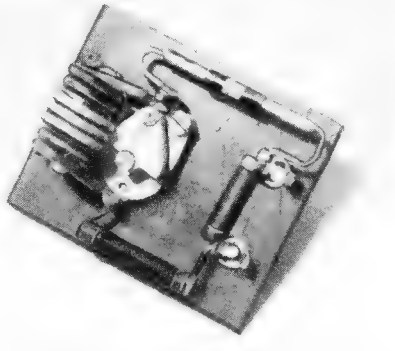


Bild 9. Aufbaubeispiel für den UKW-Detektorempfänger nach Bild 7

Umschaltbarer Röhrenentzerrer für den Tonabnehmer TO 54

Seit einiger Zeit ist der mit den auswechselbaren Tonköpfen P 3000 bestückte Leichtgewicht-Tonabnehmer TO 54 einzeln im Handel erhältlich (vgl. Heft 9, Seite 157). Man hat jetzt die Möglichkeit, ältere Plattenspieler durch Einbau dieses Tonabnehmers und eines Röhrenentzerrers auf den neuesten Stand zu bringen.

Die Schaltung

des Entzerrers ist verhältnismäßig einfach **(Bild 2)**. Das aus drei Widerständen und drei Kondensatoren gebildete Eingangs-Korrekturglied dämpft die bei 14 000 Hz liegende Tonabnehmerresonanz und verursacht eine leichte Tiefen-Voranhebung. Die Höhenregelung erfolgt zwischen erstem und zweitem Triodensystem. In der linken Schalterstellung sind zwei Tonblenden eingeschaltet, nämlich der Querkondensator mit 2 nF und ein weiterer mit 500 pF. Die Wirksamkeit des letzteren wird durch einen Längswiderstand von 0,3 MΩ erhöht.

Der am Gitter des zweiten Systems liegende Querentzerrer (0,1 MΩ + 5 nF) verursacht eine Baßanhebung. Die vom Vorsystem kommende Tonspannung wird hier frequenzabhängig gedämpft. Für die mittleren und hohen Töne bildet der 5-nF-Kondensator einen niedrigen, für die Tiefen einen hohen Widerstand. Demzufolge entsteht für die Bässe ein hoher Spannungsabfall im Gitterkreis. In der linken Stellung des Tiefenschalters kann der erwähnte Kondensator kurzgeschlossen und dadurch die Tiefenwiedergabe gedämpft werden.

Ein zweites Anhebungsglied, das aus 10 kΩ und 25 nF besteht, ist am Verstärkerausgang vorgesehen. Es bewirkt eine gleichmäßige Dämpfung der mittleren und hohen Töne, wodurch eine scheinbare Tiefenanhebung entsteht. Der Parallelwiderstand von 2 MΩ, der die Schalterkontakte überbrückt, verhindert das plötzliche Aufladen des 25-nF-Kondensators und damit Schaltgeräusche.

Absenkung und Anhebung werden in den einzelnen Gliedern absichtlich nur „sparsam" durchgeführt, denn das Zusammenwirken der verschiedenen Korrekturen macht es möglich, mit einfachen RC-Gliedern ziemlich steile Abspielkurven zu erzielen (vgl. FUNKSCHAU 1952, Heft 9, Seite 157, Bild 11). Als Höhenschalter eignen sich außer zweipoligen Umschaltern 2 × 3 auch solche Ausführungen, wie sie in Bild 2 links unten getrennt herausgezeichnet sind. Da der bewegliche Kontakt mit Null in Verbindung steht, können auch ganz einfache und billige Typen mit nicht isolierter Achse zum Einbau gelangen. Zur Stromversorgung wurde ein kleiner handlicher Spezialtransformator (Engel, Wiesbaden) gewählt. Der Netzteil sitzt auf einem eigenen Chassis, weil sich zwei kleine Baugruppen leichter unter dem Laufwerkboden unterbringen lassen als eine größere. Der ausgangsseitige Lautstärkeregler ist auch dann zu empfehlen, wenn ein weiterer Regler am Verstärkereingang vorhanden ist. Bei empfindlichen Hauptverstärkern ist es dann möglich, die vom Entzerrer gelieferte Tonspannung so zu bemessen, daß der Gesamt-Regelbereich des Eingangsreglers ausgenutzt werden kann.

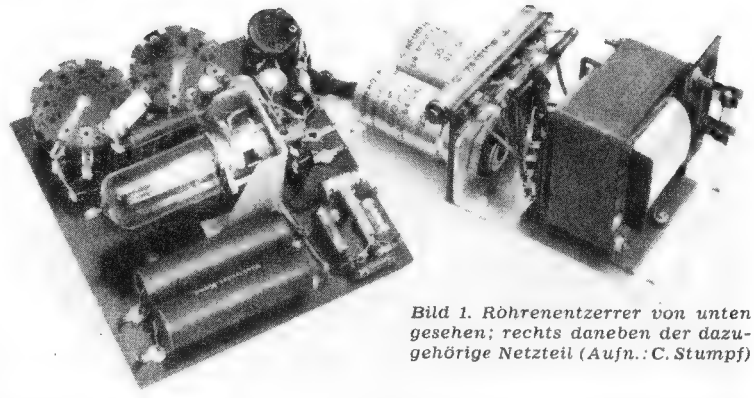


Bild 1. Röhrenentzerrer von unten gesehen; rechts daneben der dazugehörige Netzteil (Aufn.: C. Stumpf)

Entzerrer-Ausgangsregler und Netzschalter für den Stromversorgungsteil sind gekuppelt. Das Laufwerk erhält einen getrennt zu bedienenden Schalter. Es ist sehr zweckmäßig, diesen als zweipoligen Umschalter auszuführen, dessen zweiter Kontakt bei abgestelltem Laufwerk den Entzerrer-Ausgang kurzschließt. Dadurch können keinerlei Störgeräusche beim Plattenwechsel (Berühren des Saphirstiftes) mit übertragen werden.

Der Aufbau

muß trotz der einfachen Schaltung gut überlegt werden, damit ein völlig brummfreier Betrieb gewährleistet wird. Aus diesem Grund enthält das Schaltbild eine Reihe von Verdrahtungs-Stützpunktnummern, die im Chassisplan **(Bild 3)** gleichfalls angegeben sind. Beim Zusammenbau muß man sich lediglich an die Bilder 1 bis 3 halten und erreicht dadurch genau die gleiche Einzelteilanordnung wie beim sorgfältig erprobten Mustergerät.

Die Grundplatte (Bild 3) besteht aus 2 bis 3 mm starkem Hartpapier, damit sie gleichzeitig als „Chassis" und als Lötösenplatte verwendet werden kann. Durch die Wahl von Isoliermaterial werden unkontrollierbare Erdschleifen vermieden. Die Verbindung mit dem Laufwerk-Chassis erfolgt nur an einer Stelle, nämlich am Punkt 13. Der Entzerrer wird mit 10 mm langen Distanzrollen unter dem Laufwerkboden befestigt, und zwar so, daß die Achsen der beiden Schalter und des Reglers von der Plattentellerseite aus zugänglich sind. Am besten überzieht man die Achsen mit passendem Isolierschlauch, damit sie in den Bohrungen des Laufwerkbodens keine zusätzliche Masseverbindung bewirken. Ihre Nullung erfolgt durch besondere unter die Achsbefestigungen geklemmte Drähte am Punkt 13.

Die Doppel-Elektrolytkondensatoren werden isoliert eingesetzt. Wie Bild 1 erkennen läßt, wurde hierzu ein Hartpapierstreifen verwendet, der etwas **(Bild 4)** übersteht und fünf Lötösen zur Befestigung von Trockengleichrichter und Siebwiderständen trägt.

Der Entzerrer erhält eine Abschirmhaube aus Blech, die mit dem Laufwerkboden verbunden wird und keine metallische Berührung mit Anschlußpunkten der Schaltung haben darf. Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß der beschriebene Röhrenentzerrer für den hochohmigen magnetischen Saphir-Tonabnehmer TO 54 bestimmt ist und nicht in Verbindung mit anderen Typen verwendet werden kann.

Fritz Kühne

Liste der Einzelteile

Widerstände
0,25 Watt: 2 Stück je 2 kΩ, 10 kΩ, 50 kΩ, 3 Stück je 0,1 MΩ, 0,2 MΩ, 2 Stück je 0,3 MΩ 2 Stück je 2 MΩ
0,5 Watt: 3 Stück je 20 kΩ

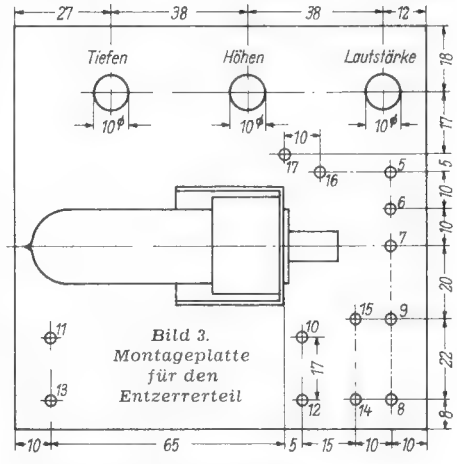
Potentiometer (Preh)
Kleinformausführung Preostat 0,1 MΩ log. mit Schalter

Rollkondensatoren
250 Volt: 100 pF, 500 pF, 1 nF, 2 nF, 2 Stück je 5 nF, 25 nF, 50 nF, 0,1 µF

Elektrolytkondensatoren (Neuberger)
6/8 Volt: 2 Stück je 25 µF
350/385 Volt: 2 Stück je 2 × 8 µF Nr 25 516

Sonstige Einzelteile
Netztransformator M 55/28 (Engel), Trockengleichrichter SAF 9013/32, Umschalter 1×3, Umschalter 2 × 3, Sicherungshalter mit Sicherung, verschiedene Kleinteile, Tonabnehmer TO 54 (Perpetuum-Ebner)

Röhre
ECC 40 (Valvo) mit Fassung



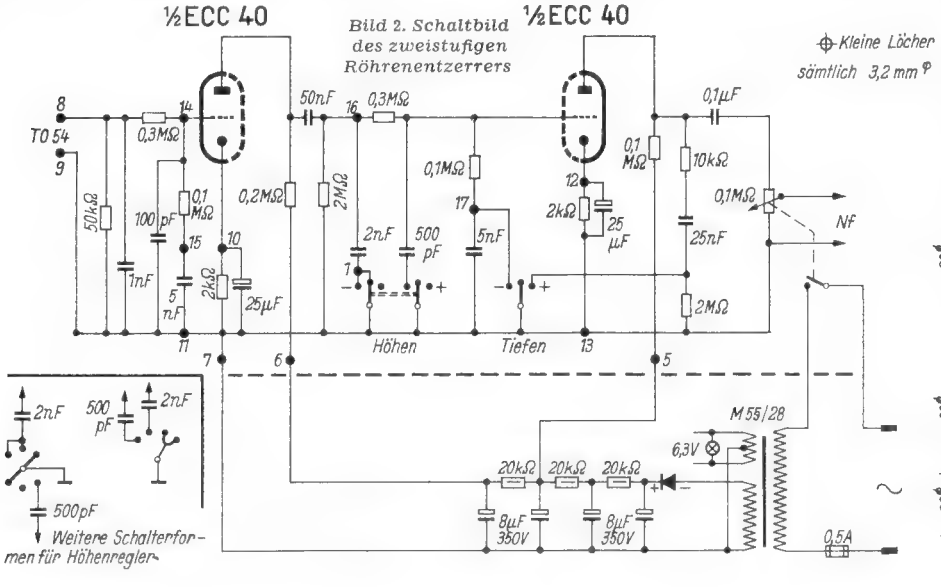


Bild 2. Schaltbild des zweistufigen Röhrenentzerrers

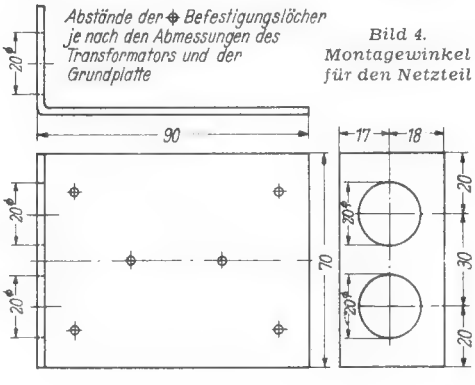


Bild 4. Montagewinkel für den Netzteil

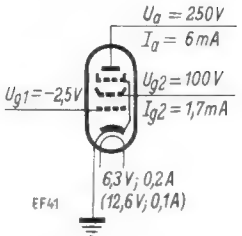
Röhren-Dokumente

EF 41
UF 41

Regelpentode

Blatt 1

Regelpentode für Hf- und Zf-Verstärkung, Rimlockröhre. Das System ist im Innern des Kolbens mit einem Metallkäfig umgeben. Gleitende Schirmgitterspannung, das Schirmgitter kann auch gemeinsam mit dem Schirmgitter der ECH 42 (UCH 42) gespeist werden.



Meßschaltung

Heizung: *Indirekt geheizte Oxydkatode. Parallelspeisung mit Wechsel- oder Gleichstrom bei der EF 41, Serienspeisung bei der UF 41.*

		EF 41	UF 41	
Heizspannung	U_f	6,3	12,6	Volt
Heizstrom	I_f	200	100	mA

Betriebswerte als Hf- oder Zf-Verstärker:

a) mit besonderem Schirmgittervorwiderstand

$U_b = U_a$	250		200		170		100		100		Volt
R_{g2}	90		40		40		40		—		kΩ
R_k	325		325		325		325		325		Ω
Regelbereich	1 : 100		1 : 100		1 : 100		1 : 100		1 : 100		
U_{g1}	-2,5	-39	-3	-34	-2,5	-28	-1,4	-17	-2,5	-16,5	Volt
U_{g2} ca.	100	248	120	200	100	170	60	100	100	100	Volt
I_a	6		7,2		6		3,3		6		mA
I_{g2}	1,7		2,1		1,75		1		1,75		mA
S	2,2	0,022	2,3	0,023	2,2	0,022	1,9	0,019	2,2	0,022	mA/V
D_{g2}	5,55		5,55		5,55		5,55		5,55		%
R_i	1,1	>10	1	>10	1	>10	0,8	>10	0,6	>10	MΩ
$r_ä$	6,5		7		6,5		5,5		6,5		kΩ

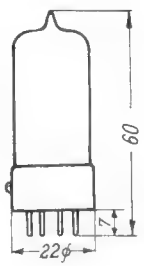
Siehe auch die Kennlinienfelder 1...6, 8, 9, 11 und 12

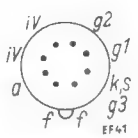
b) mit gemeinsamem Schirmgitter-Spannungsteiler mit der ECH 42/UCH 42

$U_b = U_a$	250		170		100		Volt
$R_{g2/+}$	22		12		12		kΩ
$R_{g2/-}$	27		27		27		kΩ
R_k	310		235		235		Ω
Regelbereich	1 : 100		1 : 100		1 : 100		
U_{g1}	—2	—22	—1,8	—20	—1	—12	Volt
U_{g2}	85	135	87	117	53	69	Volt
I_a	5		6		3,3		mA
I_{g2}	1,5		1,75		1		mA
S	2	0,02	2,2	0,022	1,9	0,019	mA/V
R_i	1,4	>10	1	>10	0,8	>10	MΩ
$r_ä$	7,5		6,5		5,5		kΩ

Siehe auch die Kennlinienfelder 7 und 10

Kolbenabmessungen





Sockel von unten gesehen

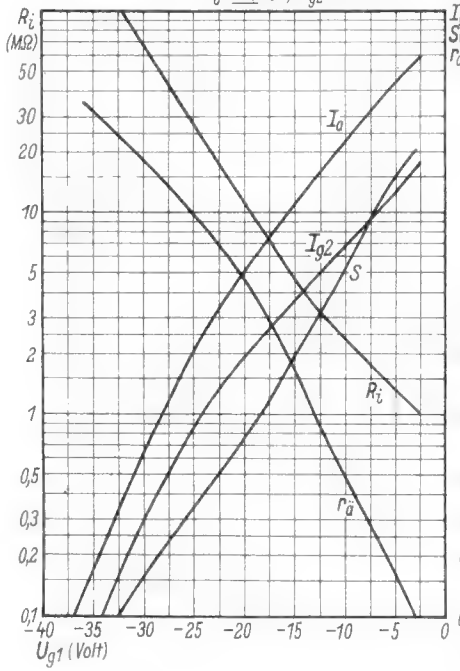
Grenzwerte:

		EF 41		UF 41	
U_a max		300		250	Volt
Q_a max			2		Watt
U_{g2} max:	$I_a = 6$ mA	125			Volt
	$I_a = 7{,}2$ mA			150	Volt
	$I_a < 3$ mA	300			Volt
	$I_a < 4$ mA			250	Volt
Q_{g2} max			0,3		Watt
I_k max			10		mA
R_{g1} max			3		MΩ
$U_{f/k}$ max		100		150	Volt
$R_{f/k}$ max			20		kΩ

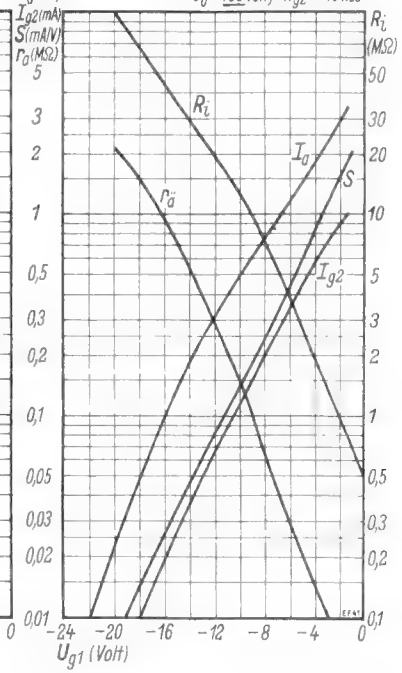
Innere Röhrenkapazitäten:

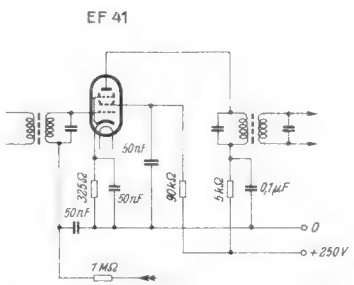
c_e		5,3	pF
c_a		5,9	pF
$c_{g1/a}$		< 0,002	pF
$c_{g1/f}$	bei der EF 41:	< 0,1	pF
	bei der UF 41:	< 0,05	pF

Kennlinienfeld 5 $I_a, I_{g2}, S, R_i, r_ä = f(U_{g1})$
$U_b = 170$ Volt, $R_{g2} = 40$ kΩ

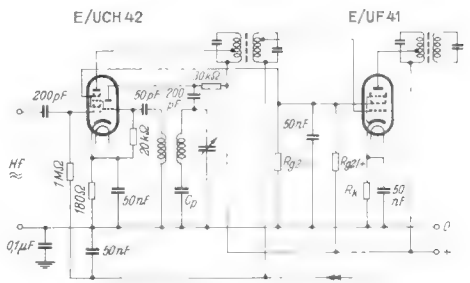


Kennlinienfeld 6 $I_a, I_{g2}, S, R_i, r_ä = f(U_{g1})$
$U_b = 100$ Volt, $R_{g2} = 40$ kΩ

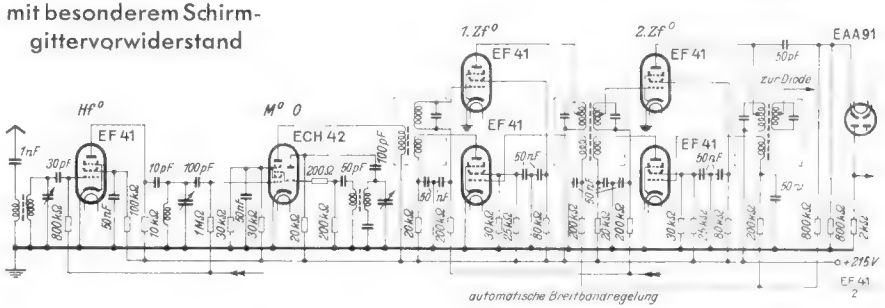




EF 41 als Zf-Verstärker mit besonderem Schirmgittervorwiderstand



EF 41 (UF 41) als Zf-Verstärker



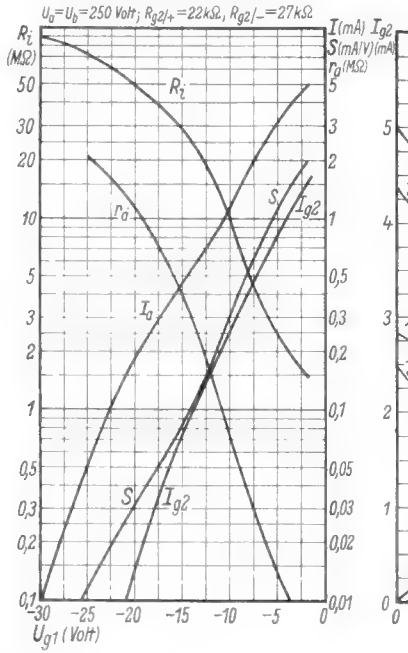
Hf-, Misch- und Zf-Teil eines 15-Röhren-Luxusempfängers

EF 41

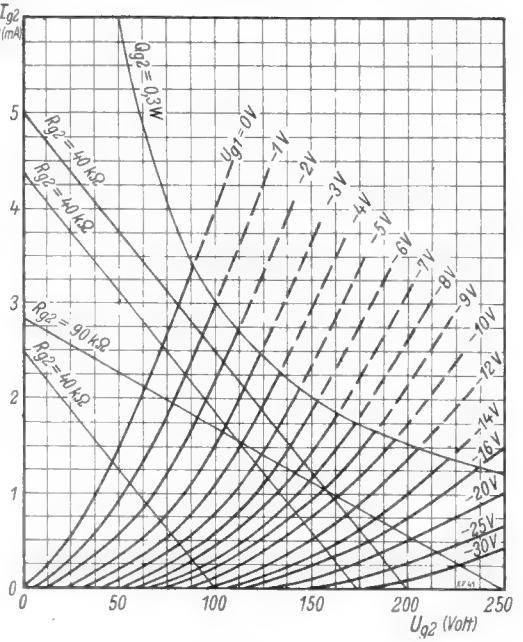
Kennlinienfeld 7 $I_a, I_{g2}, S, R_i, r_a = f(U_{g1})$

Gemeinsamer Schirmgitter-Spannungsteiler mit der ECH 42

$U_a = U_b = 250$ Volt; $R_{g2/+} = 22\,k\Omega$, $R_{g2/-} = 27\,k\Omega$

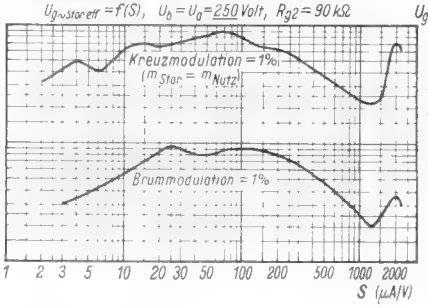


Kennlinienfeld 8 $I_{g2} = f(U_{g2})$; $U_a = 100 \ldots 250$ Volt



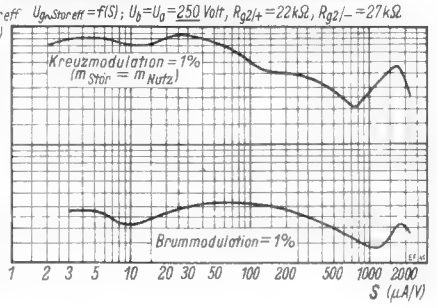
Kennlinienfeld 9 Separater Schirmgitter-Vorwiderstand

$U_{g\sim Stor\,eff} = f(S)$, $U_b = U_a = 250$ Volt, $R_{g2} = 90\,k\Omega$



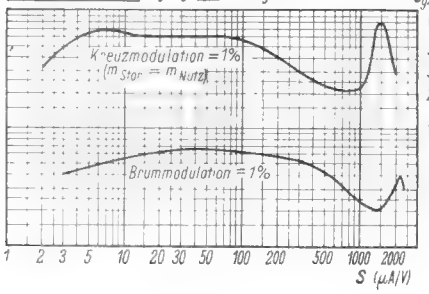
Kennlinienfeld 10 Gemeinsamer Schirmgitter-Spannungsteiler mit der ECH 42

$U_{g\sim Stor\,eff} = f(S)$; $U_b = U_a = 250$ Volt, $R_{g2/+} = 22\,k\Omega$, $R_{g2/-} = 27\,k\Omega$

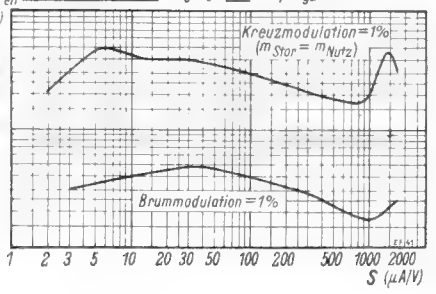


$U_{g\sim Stor\,eff} = f(S)$; besonderer Schirmgitter-Vorwiderstand für die UF 41

Kennlinienfeld 11 $U_b = U_a = 170$ Volt, $R_{g2} = 40\,k\Omega$



Kennlinienfeld 12 $U_b = U_a = 100$ Volt, $R_{g2} = 40\,k\Omega$

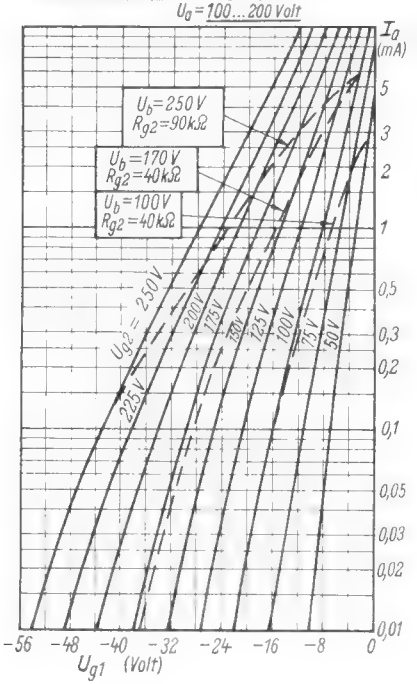


EF 41/2a
11. 1952

EF 41

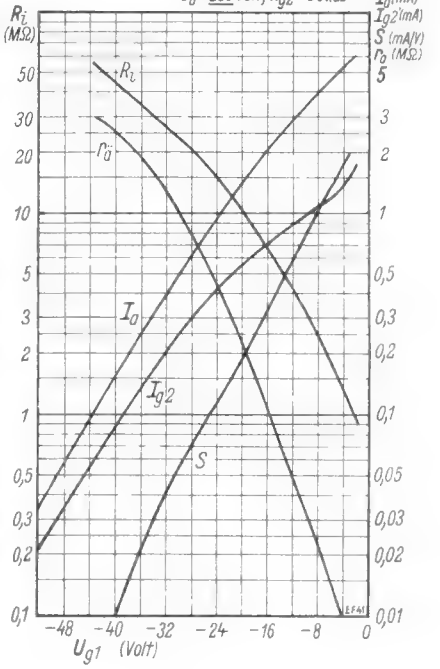
Kennlinienfeld 1 $I_a = f(U_{g1}), U_{g2}$ = Parameter

$U_a = 100 \ldots 200$ Volt



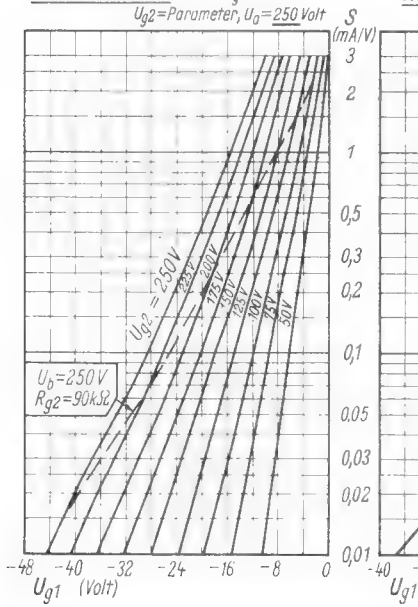
Kennlinienfeld 2 $I_a, I_{g2}, S, R_i, r_a = f(U_{g1})$

$U_b = 250$ Volt, $R_{g2} = 90\,k\Omega$



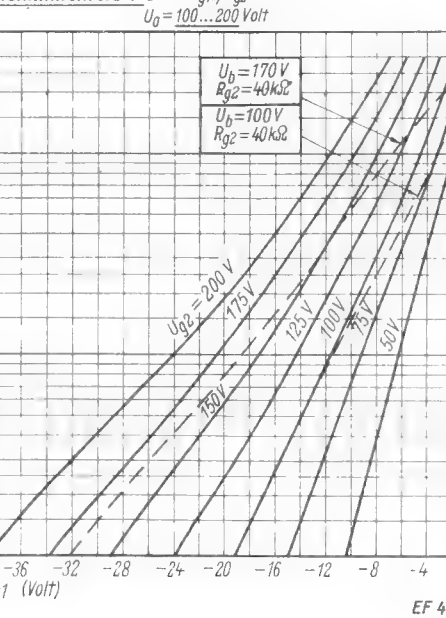
Kennlinienfeld 3 $S = f(U_{g1})$

U_{g2} = Parameter; $U_a = 250$ Volt



Kennlinienfeld 4 $S = f(U_{g1}), U_{g2}$ = Parameter

$U_a = 100 \ldots 200$ Volt



EF 41/1a
11. 1952

ELEKTRONIK

Nr. 6 Ingenieur-Beilage zur FUNKSCHAU November 1952

Allgemeine Bemerkungen zur elektronischen Steuerung von Werkzeugmaschinen

Es gibt nur sehr wenige Gegenstände des täglichen Bedarfs und fast keine technischen Erzeugnisse, bei deren Herstellung nicht die eine oder andere Maschine beteiligt wäre. Besonders die Werkzeugmaschine spielt in der Industrie eine wichtige Rolle, denn von ihrer Leistungsfähigkeit hängt es ab, welche Zeit für die Herstellung eines Teils benötigt wird, oder wieviel Teile je Zeiteinheit produziert werden können und was sie kosten. Dabei muß man grundsätzlich zwischen spanabhebender (Sägen, Bohren, Drehen, Fräsen usw.) und spanloser Formung (Schneiden, Pressen, Biegen usw.) unterscheiden. Ferner kommt es nicht nur darauf an, die Fertigungszeiten für die herzustellenden Teile möglichst kurz zu halten, sondern auch darauf, daß die sog. Nebenzeiten für das Einrichten der Maschine, für Materialzufuhr und sonstige unvermeidbare Pausen möglichst kurz werden. Das führt zwangsläufig zu weitgehender Automatisierung, für die die Elektronik zu einem der wichtigsten Hilfsmittel geworden ist.

Schon seit Jahrzehnten verwendet man elektrische Steuergeräte für die Steuerung mechanischer Bewegungen und elektrischer Antriebe. Heute erweitert man sie mit elektronischen Mitteln, um die Leistungsmöglichkeiten der Maschinen besser auszunutzen, ihren Arbeitsbereich zu erweitern und ihren Betrieb zu rationalisieren. Derartige Maßnahmen beginnen beim Antrieb der Maschine und führen schließlich dazu, daß fast alle mechanischen Vorgänge bei und zwischen den Bearbeitungsgängen auf elektrischem Wege überwacht, geregelt oder sonst gesteuert werden können, wofür die Maschine eine umfangreiche elektrische Ausrüstung erhält.

Besondere Probleme werfen die Antriebe spanabhebender Werkzeugmaschinen auf. Wenn beispielsweise auf einer Drehbank ein Teil herzustellen ist, das verschieden abgestufte Durchmesser und ein Gewinde aufweist, so ist das nur dann wirklich wirtschaftlich durchführbar, wenn man mit abnehmendem Durchmesser die Drehzahl der Spindel erhöht, um immer die gleiche höchstzulässige Schnittgeschwindigkeit, die in erster Linie von der Zähigkeit des Werkstoffes und dem gewählten Spanquerschnitt bestimmt wird, ausnutzen zu können. Es müssen also regelbare Antriebe benutzt werden, die möglichst auch eine schnelle Bremsung der umlaufenden Spindel, einen unverzögerten Übergang auf andere Drehzahlen, eine lastunabhängige Beibehaltung eingestellter Drehzahlen und eine rasche Umkehr der Drehrichtung gestatten.

Bei großen Maschinen benutzt man hierzu die aus der Starkstromtechnik her bekannten Leonard-Aggregate und erweitert ihren Regelbereich durch elektronische Hilfsmittel. Bei mittleren und kleinen Maschinen werden vielfach Thyratronsteuerungen vorgesehen. Außerdem ergeben sich hier sehr elegante Lösungen durch geschickte Verwendung elektromagnetischer Lamellenkupplungen an verschiedenen Stellen der Getriebe. Dieses System wurde in Deutschland von Siemens-Schuckert zu hoher Vollkommenheit ausgebaut, wie wir später noch sehen werden.

Neben dem Problem der Drehzahlreglung sind aber für eine wirtschaftliche Fertigung noch andere Faktoren bedeutsam. Denken wir z. B. daran, daß ein Dreher während des Zerspanungsvorganges auf einer halbautomatischen Maschine (Leitspindelbank, Revolver-Halbautomat usw.) praktisch nichts zu tun hat, während er zwischen den Bearbeitungsvorgängen allerlei Schaltungen vorzunehmen hat, die natürlich eine gewisse Zeit erfordern. Um eine solche Maschine besser ausnutzen zu können, benutzt man elektrische und elektronische Hilfsmittel, die im einfachsten Falle eine Vorwahl der anschließend benötigten Arbeitsbedingungen und bei höheren Ansprüchen eine Programmsteuerung ermöglichen. Bei der Vorwahl kann der Dreher während des Zerspanungsvorganges bereits die für den nächsten Arbeitsgang notwendige Drehzahl oder andere Maschinenfunktionen einstellen, so daß er beim Übergang auf den nächsten Arbeitsgang nur noch einen Knopf zu drücken braucht.

Sind viele Teile ständig gleicher Beschaffenheit herzustellen — ein Fall, der in der modernen Massenfertigung die Regel ist —, so kann ein großer Teil aller Nebenzeiten durch eine *Programmsteuerung* ausgeschaltet werden. Durch Verwendung von Fernmelderelais lassen sich auf kleinstem Raum nahezu universell verwendbare Anordnungen schaffen, die einer Programmsteuerung etwa folgendes Gesicht verleihen: ein Klinkenschaltfeld erhält für jede Arbeitsgruppe der Maschine (z. B. Support, Revolver) waagerechte Klinkenreihen, die senkrecht nach Drehzahlen und -richtung usw. aufgeteilt sind. Nockenschalter und Endstellungskontakte schalten mit fortschreitendem Arbeitsablauf jeweils die nächstliegende Klinkenreihe ein (und die vorhergehende aus), deren durch Stöpsel vorbereitete Einzelklinke den gewünschten Arbeitsgang einleitet. Um Bedienungsschwierigkeiten und -fehler auszuschließen, werden die Stöpsel durch eine Lochkarte gesteckt, die von der Abteilung Arbeitsvorbereitung der betr. Firma für jedes Werkstück selbst gelocht werden kann und die wir dem Prinzip nach von Röhrenprüfgeräten her kennen. Eine Maschine, die mit einer solchen Programmsteuerung (Siemens-Schuckert) ausgerüstet ist, stellt schon einen weitgehend selbständigen Automaten dar, besonders, wenn auch die Materialzufuhr, die Überwachung der Maßhaltigkeit und der Ausstoß der fertigen Teile in das Steuerprogramm einbezogen sind. Zu den bekanntesten Automaten unter den Werkzeugmaschinen gehören z. B. die Kopierfräsmaschinen, die durch Abtasten einer Schablone oder eines Musterstückes automatisch völlig gleiche Teile herstellen. Sie sind heute weitgehend elektronisch gesteuert und erfüllen daher hohe Genauigkeitsanforderungen bei relativ kurzen Arbeitszeiten.

Auf die technischen Einzelheiten solcher Steuerungen kommen wir zurück, sobald wir die wichtigsten Bausteine der Elektronik kennengelernt haben. Für heute merken wir uns folgende grundsätzliche Möglichkeiten:

Steuerung von Werkzeugmaschinenantrieben

Leonardsätze (Regel-Maschinensätze)	Vergrößerung des Regelbereiches von Leonardsätzen durch magnetische Verstärker oder Thyratronsteuerung	Speisung und Regelung von Gleichstrommotoren durch Thyratronschaltungen	Regelung durch elektrisch schaltbare Getriebe mit Magnetkupplungen

Abschließend noch ein Wort zur *Betriebssicherheit:*

Wie bei allen neuen Erfindungen traten auch bei den ersten elektronischen Steuerungen zunächst Kinderkrankheiten auf, die mehr oder weniger berechtigte Vorurteile gegen die Verwendung von Elektronenröhren aufkommen ließen. Berechtigt, wenn auch nicht schwerwiegend, sind die Hinweise auf die beschränkte Lebensdauer üblicher Hochvakuumröhren. Diese spielt insofern keine gravierende Rolle, als ja in jedem gutgeleiteten Betrieb ohnehin jährliche oder öftere Generaldurchsichten der Maschinen üblich sind, bei deren Gelegenheit ein genereller Röhrenwechsel vorgeschrieben werden kann. Im übrigen haben Thyratrons und andere Röhren in vielen elektronischen Geräten Zehntausende von Betriebsstunden ohne Beanstandung geleistet. Ein reines Vorurteil dagegen stellt die Behauptung dar, die Röhren seien den Erschütterungen im Betrieb bei Maschinensteuerungen nicht gewachsen. Millionen Röhren, die in Fahrzeugen und im Luftverkehr weit stärkeren Beanspruchungen ausgesetzt sind (und nicht zuletzt die bisherige elektronische Praxis) beweisen das Gegenteil. Trotzdem vermeidet man — schon wegen der Heizfrage — Elektronenröhren, wo es immer möglich ist. Tatsächlich geht auch die neuere Entwicklung der Maschinensteuerungen teilweise dahin, Röhrenverstärker durch magnetische Verstärker zu ersetzen, die gleiche Leistungsverstärkungen bei praktisch unbegrenzter Lebensdauer ermöglichen.

Erwähnt sei in diesem Zusammenhang, daß deutsche Elektrotechniker unter Elektronik die „Anwendung von (z. B. magnetischen) Verstärkern in der Starkstromtechnik" verstehen. Wie wir aber schon im Einführungsaufsatz (vgl. Nr. 1/1952 der ELEKTRONIK, Seite 1) ausführten, ist der Geltungsbereich des Wortes Elektronik durchaus noch offen.

Herbert G. Mende

Elektronisch gesteuerte Relais

Von Dr.-Ing. A. Grün

Bei der Besprechung der allgemeinen Eigenschaften von Elektronen- und Ionenröhren (Elektronik 1952, Nr. 1) wurde erwähnt, daß Ionenröhren bei Verwendung einer Anodengleichspannung lediglich als trägheitslose Relais oder Schalter benutzt werden können, die sich über die Gittersteuerung zwar ein-, nicht aber wieder ausschalten lassen. Diese Aufgabe der Einschaltung eines Stromkreises bei Auftreten einer bestimmten Steuerspannung liegt aber manchmal vor. So läßt sich mit einer Schaltung nach *Bild 1* eine Warnanlage oder auch ein anderer Schaltvorgang entweder durch den Röhrenstrom selbst oder über ein Relais auslösen, wenn der auf die Fotozelle F fallende Lichtstrom Φ einen bestimmten Wert über- oder unterschreitet. Das Gitter des verwendeten Thyratrons ist über das Potentiometer P zunächst negativ mit dem Bruchteil p der Batteriespannung U_1 vorgespannt, so daß die Röhre also auch bei eingeschaltetem Schalter S gelöscht ist. Wird die Fotozelle bei Belichtung leitend, so wird bei einer bestimmten Beleuchtungsstärke die am Widerstand R entstehende Spannung gerade so groß sein, daß die Differenz zwischen ihr und der

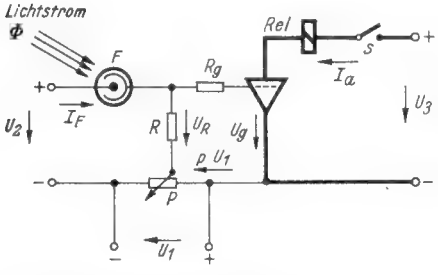


Bild 1. Hellsteuerung eines Lichtrelais

an P eingestellten gleich der Zündspannung ist, worauf die Röhre zündet. Durch Öffnen und Schließen des Schalters S kann die Schaltung wieder in den Ruhestand versetzt werden, wenn vorher die Spannung an R klein geworden ist, das einfallende Licht also genügend geschwächt wurde. Mit dem Potentiometer P läßt sich der Grenzwert für den Lichteinfall verschieben, bei dem die Zündung einsetzen soll.

Wir wollen einmal überschlagen, wie die Schaltung bemessen sein muß, um einen bestimmten Effekt zu erzielen. Als Kenndaten sind bei Fotozellen im allgemeinen angegeben: der Fotostrom I_F in µA bei einem bestimmten Lichtstrom Φ, gemessen in Lumen (Lm). Für eine Hochvakuumzelle zeigt *Bild 2* (nach Dr. R. Kretzmann) die Abhängigkeit dieser Zellenempfindlichkeit von der Betriebsspannung. Wie man sieht, ist die Empfindlichkeit in diesem Fall oberhalb etwa 80 V konstant gleich 20 µA/Lm. Wählt man daher U_2 in Bild 1 bei einer Zelle dieser Art zu 100 V oder mehr, so braucht man nur noch den Lichtstrom Φ zu kennen, um den Fotostrom I_F und damit die Spannung am Vorwiderstand R auszurechnen.

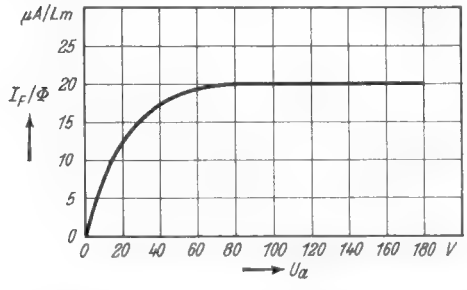


Bild 2. Fotozellenstrom einer Hochvakuumzelle in Abhängigkeit von der Spannung (nach Dr. R. Kretzmann)

Nach den Definitionen der Lichttechnik ergibt sich der Lichtstrom Φ in Lm als Produkt aus der bestrahlten Fläche F in m², auf der die Beleuchtungsstärke E in Lux gemessen wurde. Zur Feststellung der Beleuchtungsstärke kann man am einfachsten einen in Lux geeichten Belichtungsmesser, wie er auch für fotografische Zwecke benutzt wird, verwenden. Kennt man noch die wirksame Fläche der Fotozelle F, so ist der Lichtstrom

$$\Phi = E \cdot F.$$

Es sei z. B. die Beleuchtungsstärke an der Stelle der Fotozelle mit E = 100 Lx gemessen worden und ihre Fläche sei F = 5 cm² = $5 \cdot 10^{-4}$ m², dann ist der Lichtstrom, der auf diese Fläche fällt:

$$\Phi = 100 \cdot 5 \cdot 10^{-4} = 5 \cdot 10^{-2}\ \text{Lm}.$$

Bei 20 µA/Lm ist daher der diesem Lichtstrom entsprechende Strom in der Fotozelle:

$$I_F = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 20 = 1\ \mu\text{A}.$$

Will man bei der angenommenen Beleuchtung am Widerstand R eine Spannung von U_R = 5 V haben, um das Thyratron bei einer Gittervorspannung $p \cdot U_1$ von etwa 7 bis 8 V zu zünden, so muß der Widerstand offenbar sein:

$$R = \frac{U_R}{I_F} = \frac{5}{1 \cdot 10^{-6}} = 5 \cdot 10^{6}\ \Omega = 5\ \text{M}\Omega.$$

Wie man sieht, kommt man leicht zu hohen Widerstandswerten, die bekanntlich häufig Isolationsschwierigkeiten zur Folge haben. An dieser Überschlagsrechnung erkennt man aber auch die Notwendigkeit der hohen Widerstände, wenn man einen kleinen Ansprechbereich der Anordnung verlangt. Mit der zugehörigen Zündkennlinie kann man dann leicht die Größe der Lichtänderung, auf die eine solche Schaltung anspricht, abschätzen.

Dieses Beispiel läßt sich nach vielen Richtungen variieren. So kann man statt der Fotozelle ein Thermoelement für die Anzeige von Temperaturen, eine Tachometermaschine für die Anzeige von Drehzahlen, oder auch direkt zur Verfügung stehende Spannungen, beispielsweise von elektrolytischen Bädern oder von Batterien, die überwacht werden sollen, verwenden. Besonders geeignet für solche Relaisschaltungen ist das in Elektronik 1952, Nr. 1, abgebildete Klein-Thyratron PL 21. Einige Ausführungsformen von üblichen Relais sind in dem Aufsatz „Elektronische Bausteine II" in Elektronik 1952, Nr. 3, beschrieben. Diese und ähnliche Relais werden auch mit Starkstromkontakten

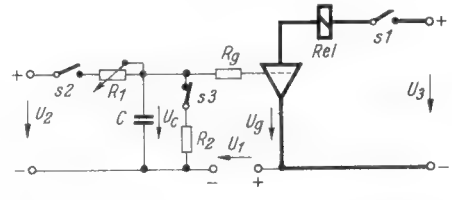


Bild 3. Schaltung eines elektronisch gesteuerten Zeitrelais

gebaut, die bis zu 3 A bei 220 V Wechselspannung schalten. Es sind dies durchaus betriebssichere Bauelemente, die sich bereits millionenfach bewährt haben. Voraussetzung für ein zufriedenstellendes Arbeiten ist allerdings die richtige Dimensionierung und die solchen feinmechanischen Bauteilen gemäße Behandlung. Mit der in Bild 1 gezeichneten Steuerschaltung lassen sich aber ebensogut auch Thyratrons größerer Leistung steuern, so daß man mit ihrem Strom direkt oder wieder über Schützenschaltungen praktisch beliebige Wirkungen auslösen kann.

Ein weiteres Anwendungsgebiet haben die Ionenröhren bei *Zeitschaltern* gefunden, in denen die Zündung nach einer einstellbaren Zeit erfolgen soll. Ist der Schalter s 2 in *Bild 3* geöffnet und der Kondensator C über den Widerstand R_2 bei geschlossenem Kontakt s 3 entladen, so ist das Gitter der Ionenröhre wieder durch die Gleichspannung U_1 negativ vorgespannt. Damit ist also die Röhre gesperrt, auch wenn der Schalter s 1 geschlossen ist und die Spannung U_3 an der Anode liegt. Wird jetzt der Kontakt s 2 geschlossen und gleichzeitig s 3 geöffnet, was z. B. auch mit einer Relaisschaltung wie in Bild 1 geschehen kann, so wird der Kondensator C über den veränderbaren Widerstand R_1 mehr oder weniger schnell aufgeladen und die Zündung setzt erst ein, wenn U_c annähernd gleich U_1 geworden ist. Trägt man die Gitterspannung $U_g = -U_1 + U_c$ in Abhängigkeit von der Zeit auf, so erhält man den in *Bild 4* gezeichneten Verlauf. Dabei ist der Verlauf der Kondensatorspannung bei Aufladung über den Widerstand R_1 eine Exponentialfunktion, also

$$U_c = U_1 \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{R_1 C}}\right).$$

Hierin bezeichnet man das Produkt $R_1 \cdot C$ auch als Zeitkonstante T. Man erhält sie graphisch durch die in Bild 4 ausgeführte Konstruktion, bei der die Tangenten an die Spannungskurve für die Zeit Null und bei sehr großer Zeit miteinander zum Schnitt gebracht werden. Ist die Spannung am Kondensator, die nach genügend langer Zeit praktisch gleich der angelegten Spannung U_2 ist, um mindestens 50 % größer als U_1, so kann man mit genügender Näherung die Tangente durch den Zeitnullpunkt zur Bestimmung der Zündzeit benutzen. Offenbar ist nach Bild 4:

$$\frac{tz'}{T} = \frac{U_1}{U_2},$$

so daß sich für die Zündzeit näherungsweise ergibt:

$$tz \approx tz' = T \cdot \frac{U_1}{U_2}$$

Ist die Zündzeit mit 0,1 Sekunde vorgegeben und hat man, wie vorgeschlagen, U_2 um 50 % größer gemacht als U_1, ist also $U_2 \geqq 1{,}5 \cdot U_1$, so muß die Zeitkonstante

$$T = tz \cdot \frac{U_2}{U_1} = 0{,}1 \cdot 1{,}5 = 0{,}15 \text{ sec}$$

werden. Wählt man als Kapazität $C = 10\ \mu F$, so wird der erforderliche Widerstand

$$R_1 = \frac{T}{C} = \frac{0{,}15}{10 \cdot 10^{-6}} = 15\ k\Omega$$

Umgekehrt läßt sich daher mit einem zwischen 5 und 50 kΩ einstellbaren Widerstand für R_1 und einem Kondensator von 10 µF die Zündzeit tz in der angegebenen Schaltung nach Bild 3 von 33 bis 330 msec verändern.

Die Wahl der Größe von U_1 und U_2 richtet sich nach der Genauigkeit, mit der die eingestellte Zeit reproduzierbar sein soll. Ist U_2 nur wenig größer als U_1, so muß die Zündung im flach verlaufenden Endteil der Kennlinie einsetzen, wie in Bild 4b. Wegen der in ELEKTRONIK 1952, Nr. 4, erwähnten Streuung der Zündkennlinien kann dann aber die Zündung zu stark verschiedenen Zeiten erfolgen, die Schaltung wird also ungenau arbeiten. Das war der Grund für die Annahme einer um mindestens 50 % größeren Spannung von U_2. Die Steilheit der Spannungsänderung ist dann im Zündmoment etwa gleich $\frac{U_2}{T}$, wenn man die in *Bild 4a* gezeichnete Tangente als Näherung benutzt. Bei der oben errechneten Zeitkonstanten von 0,15 sec erreicht man mit Spannungen von etwa 50 V für U_2 eine Geschwindigkeit der Spannungsänderung im Zündmoment von $\frac{50}{0{,}15} = 300$ V/sec. Rechnet man mit einer äußersten Schwankung der Zündkennlinie um 3 V, so kann danach die Zündzeit äußerstenfalls um eine hundertstel Sekunde schwanken. Bezieht man diese Zeitänderung von $\frac{1}{100}$ sec = 10 msec auf die eingestellte Zündzeit von 0,1 sec = 100 msec, so beträgt der mögliche Fehler immerhin schon 10 %. Da die Zündspannungsänderungen im allgemeinen aber nur langsam erfolgen, sind die wirklich erreichbaren Genauigkeiten wesentlich größer, so daß man bei den

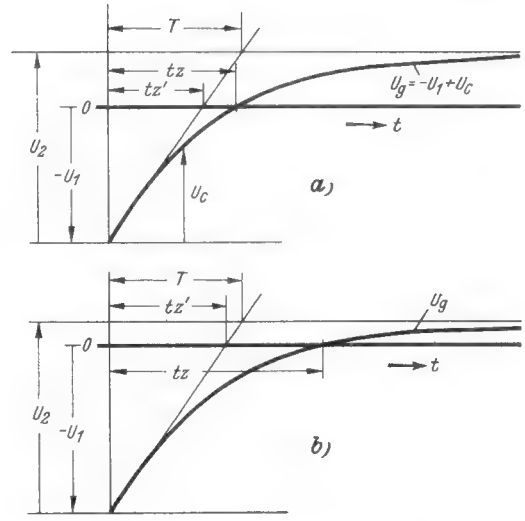


Bild 4. Gitterspannungsverlauf der Schaltung nach Bild 3

geschilderten Verhältnissen mit einer Reproduzierbarkeit der Zeiten von etwa 1 bis 2 % rechnen kann.

An diesen beiden Schaltungen sollte das Grundsätzliche der Fotozellensteuerungen und der elektronischen Zeitschalter gezeigt werden. Ausgeführte Geräte dieser Art sehen im allgemeinen nur dadurch komplizierter aus, daß die erforderlichen Gleichspannungen durch Gleichrichteranordnungen erzeugt, gesiebt und u. U. auch stabilisiert werden. Diese Bauteile sind aber aus der Rundfunktechnik bekannt, konnten daher hier der Übersichtlichkeit halber entfallen. Im übrigen ist es naheliegend, die in Bild 1 besprochene Hellsteuerung einer Fotozellenschaltung in eine Dunkelsteuerung abzuwandeln, in der das Relais also bei Unterschreitung einer bestimmten Beleuchtungsstärke anspricht. Ebenso kann man die Schaltung nach Bild 3 dadurch ändern, daß man die Spannungen U_1 und U_2 umkehrt und außerdem noch s_2 mit s_3 und R_1 mit R_2 vertauscht.

Da die mit den Kontakten s_2 und s_3 zu betätigenden Steuerleistungen verschwindend klein sind, lassen sich solche Relaisschaltungen in einfacher Weise und bei kleinem Aufwand miteinander kombinieren. Es würde in diesem Rahmen zu weit führen, Anwendungsfälle aufzuzählen. Vielen wird aus der Praxis eine Reihe von Problemen bekannt sein, die sich mit solchen und ähnlichen Schaltungen bzw. ihren Kombinationen verhältnismäßig leicht und elegant lösen lassen.

Elektronische Bausteine III

Geber und Wandler

Von HERBERT G. MENDE

Der Ausgangspunkt aller elektronischen Schaltungen ist eine physikalische Größe, die gemessen, angezeigt, überwacht oder zur Steuerung eines Vorganges elektrischer oder mechanischer Natur ausgenutzt werden soll. Den Baustein, der diese Größe wahrnehmen soll, nennen wir ohne Rücksicht auf seine physikalische Funktion *Geber* oder *Fühler*. Wenn wir betonen wollen, daß er nicht rein elektrisch arbeitet, sondern erst eine andere physikalische Größe in eine elektrische umwandelt, sprechen wir von einem *Wandler*.

Während rein elektrische Geber verhältnismäßig selten sind, ist die Gruppe der Wandler sehr umfangreich und vielgestaltig. Wir können sie etwa wie folgt unterteilen:

elektro-mechanische elektro-hydraulische elektro-pneumatische elektro-chemische	Wandler für vorwiegend aperiodische Größen.
elektro-magnetische elektro-akustische elektro-optische elektro-thermische	Wandler, von denen vorwiegend schwingungsförmige Größen umgewandelt werden.

Bei den Gebern oder Fühlern der Elektronik ist der Ausgang stets elektrisch, so daß wir korrekter von mechanisch- oder mechano-elektrischen usw. Wandlern sprechen. Die oben angeführte Schreibweise ist dagegen richtig für die Empfängerseite, die wir im nächsten Aufsatz behandeln werden. Wir werden sehen, daß einige Wandlerarten umkehrbar sind, d. h. für beide Betriebsrichtungen konstruiert werden können.

Der einfachste machanisch-elektrische Wandler ist der gewöhnliche Aus- oder Umschalter, bei dem die mechanische Bewegung des Schalthebels oder Kontaktschleifers in die Auslösung oder Beendigung eines elektrischen Vorganges umgewandelt wird. Im Prinzip ist es dabei gleichgültig, ob die mechanische Schaltbewegung von Hand oder maschinell, z. B. durch den Begrenzungsschalter einer Werkzeugmaschine, vorgenommen wird. Elektrisch gesehen, ist der Schalter ein Wandler, dessen Widerstandswert sprunghaft von unendlich auf null oder umgekehrt geändert werden kann.

Die außerordentliche Vielfalt der möglichen Ausführungsformen von mechanisch-elektrischen und anderen Wandlern kann die *Tabelle* nur an Hand einiger wichtiger Beispiele andeuten. Wir ersehen aus ihr, daß z. B. auch ein veränderlicher Kondensator ein mechanisch-elektrischer Wandler ist; wenn seine Kapazität durch mechanische Einwirkung auf einen seiner Beläge geändert wird, oder wenn er als (mechanisch bedienter) Drehkondensator ausgebildet ist. Andererseits erkennen wir, daß ein zweckentsprechend konstruierter veränderlicher Kondensator, der mechanische Schwingungen (z. B. Schallwellen) in elektrische Schwingungen umsetzen soll, wegen dieser andersartigen

Bedingungen zu den elektro-akustischen Wandlern gerechnet wird. Ähnliches gilt für piezoelektrische Kristalle, die für Druckmessungen (mechanisch-elektrisch) andere Bedingungen zu erfüllen haben als z. B. bei der Schallaufnahme (akustisch-elektrisch) und dort wieder andere als in Oszillatoren, wo die Temperaturabhängigkeit ihrer Eigenfrequenz zur Steuerung irgendeines sensiblen Vorganges benutzt wird (thermisch-elektrisch).

Schon an diesen wenigen Beispielen erkennen wir, daß eine Besprechung der theoretisch möglichen Geber- und Wandlerformen ins Uferlose führt. Wir müssen uns also hier auf das Grundsätzliche beschränken und wie bisher die praktisch verwendeten Geberkonstruktionen in Zusammenhang mit ihren Anwendungen behandeln.

Wie ebenfalls aus der Tabelle ersichtlich ist, kann man die Geber ihrer Konstruktion nach in

vorwiegend ohmsche
vorwiegend nichtohmsche
kapazitive
induktive und
piezoelektrische Geber

einteilen. Auch diese Aufzählung umfaßt nur die wichtigsten Systeme, genügt aber für unsere einleitenden Betrachtungen.

Wir haben in der Tabelle ein Hilfsmittel, das uns bei elektronischen Entwicklungsaufgaben mit einem Blick übersehen läßt, welche Geberkonstruktionen für das benötigte Wandlerprinzip grundsätzlich möglich sind. Hinsichtlich der praktischen Ausführungen wissen wir als Hochfrequenzpraktiker mit der Wirkungsweise und den handelsüblichen Ausführungen der meisten Geber schon genügend Bescheid, um im Einzelfall die günstigste Geberart bestimmen zu können.

Etwas ferner liegen uns einige Geberarten, wie Dehnungsmeßstreifen, Druckdosen usw., die deshalb hier kurz besprochen werden sollen.

Unter *Dehnungsmeßstreifen* versteht man streifenförmige Grafit- oder Drahtwiderstände von einigen hundert Ohm, die auf die zu prüfenden oder überwachenden Objekte aufgeklebt werden. Sie haben die Eigenschaft, ihren Widerstandswert schon bei relativ kleinen Längenänderungen meßbar zu verändern. Die Widerstandsänderung wird nach bekannten Methoden verstärkt und kann dann angezeigt, registriert und zur Steuerung elektrischer oder mechanischer Vorgänge ausgenutzt werden. Über diese (in letzter Zeit besonders von PHILIPS weiterentwickelte) Methode unterrichtet u. a. das Buch „Dehnungsmeßstreifen-Meßtechnik" (Philips Technische Bibliothek).

Druckdosen sind, wie der Name sagt, dosenförmige Gebilde, die Druckschwankungen in elektrische Schwankungen umsetzen. Je nach der im Einzelfalle vorliegenden Aufgabe und abhängig von der Größenordnung der anfallenden Drücke sind sie nicht nur unterschiedlich konstruiert, sondern benutzen auch verschiedene Wandlerprinzipien. Die Funktion der piezoelektrischen und elektrostatischen (Kondensator-) Druckdosen ist uns ohne weiteres erklärlich. Bezüglich der elektromagnetischen oder induktiven Meßdosen müssen wir wissen, daß man nicht nur die Induktivitätsänderung durch Beeinflussung des Luftspaltes zur mechanisch-elektrischen Wandlung ausnutzen kann; vielmehr gibt es einen als Magnetostriktion bekannten Effekt, der darin besteht, daß sich gewisse ferromagnetische Werkstoffe in einem elektrischen Feld ausdehnen oder zusammenziehen, und einen magnetoelastischen Effekt, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die Magnetisierbarkeit bestimmter Materialien von ihrem elastischen Spannungszustand abhängig ist. Diese Effekte, die wir hier der Einfachheit halber den elektro-magnetischen Wandlern zurechnen, sind umkehrbar. Dehnt oder drückt man also derartige ferromagnetische Stoffe (Eisen-Nickel bzw. Permalloy), so entsteht in einer umgebenden Spule eine meßbare Feld- oder Induktivitätsänderung, die zur Druckmessung oder -überwachung ausgewertet werden kann.

Ein anderer, vielleicht weniger bekannter Geber ist der *Ringrohrgeber*. Wie sein Name andeutet, besteht er aus einem senkrecht drehbar gelagertem Ring aus Glasrohr, der zur Hälfte mit Quecksilber gefüllt ist und einen Widerstandsdraht enthält. Je nach der Stellung des Ringrohres wird also der als Regelwiderstand oder als Potentiometer geschaltete Widerstandsdraht mehr oder weniger kurz geschlossen, so daß sein Widerstandswert der Lage des Ringrohres proportional ist.

Stahlhärtung durch Hf-Impulse

Bei einem neuartigen Induktions-Härteverfahren für feinmechanische Teile wird aus dem Ladekondensator des Netzgerätes ein Anodenstromstoß von nur 1/1000 ... 1/10 Sekunden Dauer auf einen UKW-Generator gegeben. Während dieses kurzen Stoßes schwingt der Generator und erzeugt in dem in der Ankopplungsspule liegenden Werkstück Wärme durch Induktion. Wegen der kurzen Zeitdauer erhitzt sich hierbei nur die äußere Haut in einer Eindringtiefe von 10 ... 100 µ. Infolge des schnellen Abklingens der Heizwirkung dient das unter der Haut liegende Grundgefüge des Werkstückes mit seiner noch kalten Masse als Abschreckmittel, so daß die Oberflächenhärtung unmittelbar eintritt.

Das Verfahren ist vor allem für kleinste Präzisionsmassenteile, z. B. in der Uhrenindustrie, gedacht, die hohe Oberflächenhärte bei weichem Kern aufweisen sollen. (FEINWERKTECHNIK 1952, Heft 5, S. 145.) Li

Tabelle elektronischer Geber und Wandler

Benötigtes Wandlerprinzip	Geber				
	vorwiegend ohmsche	vorwiegend nichtohmsche	kapazitive	induktive oder elektromagnetische	piezoelektrische
rein elektrisch	Stromquelle, Meßbrükken, Kompensator, Meßgeräte mit Kontaktzeiger	Röhren, Thermokreuze, elektr. Impulsgeber	Kondensatoren m. spannungsabhängigen oder verlustreichen Dielektrika, Kondensatoren in Phasenschiebern	Transformatoren, Zerhacker, Goniometer, Induktivitäten in Phasenschiebern	Filterquarze, Koppelquarze
mechanisch-elektrisch hydraulisch-elektrisch pneumatisch-elektrisch	Schalter aller Art, mechanischer Impulsgeber, Ringrohrgeber, Potentiometer, Dehnungsmeßstreifen, Kontaktmanometer, Kohledruckgeber, bolometrische Feintaster, thermoelektrische Druckdosen	elektrolytische u. Halbleiter-Druckdosen, Röhrenmikrometer	kapazitive Druckdosen, Flüssigkeitsstands- und Durchflußmesser, Drehkondensator, kapazitive Mikrometer und Mengenmesser	induktive Druckdosen u. Mikrometer, Dynamos, Motoren mit Bürstenverstellung, Drehfeldgeber, Wirbelstromgeber, Drehtransformator, Variometer, Spulen mit losen Kernen	piezoelektrische Druckdosen, Varioquarze, Kristallbieger
akustisch-elektrisch	Kohlemikrofon	Ionenstrommikrofon	Kondensatormikrofon	magnetische Tonabnehmer, Bändchen- u. Tauchspulensysteme	Kristallmikrofone und -Tonabnehmer
magnetisch-elektrisch	Wismut-Spirale		Schwingkondensator	Permeabilitäts- und Wirbelstrom-Blechdickenmesser, Risseprüfer	
optisch-elektrisch, radio-(Strahlen-) elektrisch	Fotowiderstand	Fotoelemente, Strahlungspyrometer, Zählrohre, Röntgen- u. a. Dickenmesser, Glimmröhren			
thermisch-elektrisch	Kontakt- und Widerstandsthermometer, Bimetallkontakte, Bolometer	Heißleiter, Halbleiter	Temperaturabhängige Kapazitäten	Oszillatoren mit temperaturabhängigen Spulen	Temperaturabhängigkeit von Quarzoszilatoren
chemisch-elektrisch	Feuchtemesser, Gasmeßgeräte	Gasanalysatoren, Batterien, pH-Wertmesser	Kapazitätssonden für Elektrolyte usw.	Spulensonden für Elektrolyte usw.	

Leitungen in der Zentimeterwellen-Technik

Von Dr. Hans Severin

In den beiden vorausgegangenen Aufsätzen wurden die Vorgänge auf Doppelleitungen behandelt, und zwar fortschreitende Wellen (1) und stehende Wellen (2). Entsprechend dieser Unterteilung kann man auch die praktischen Anwendungen von Doppelleitungen in der Höchstfrequenztechnik in zwei verschiedene Gruppen einordnen, nämlich erstens in eine solche zur Übertragung von Hf-Energie über weite Strecken und zweitens in eine solche zur Darstellung von Schaltelementen.

3. *Praktische Anwendungen*

1. Möglichst günstige Übertragung von Hf-Energie über weite Strecken. Bei dieser Anwendung der Doppelleitung als reine Energieleitung ist man bestrebt, stehende Wellen tunlichst zu vermeiden und mit Hilfe rein fortschreitender Wellen ein Optimum der Senderenergie zu übertragen. Die für die Verluste charakteristische Größe ist in diesem Fall die Dämpfungskonstante β, deren Zusammenhang mit den Kenngrößen der Doppelleitung in Teil 1 angegeben wurde.

2. Kurze Leitungsstücke als Schaltelemente unter Ausnutzung ihrer besonderen Eigenschaften, die durch Strom- und Spannungsverteilung in den stehenden Wellen längs der Leitung bedingt sind. Dieses Anwendungsgebiet, bei dem die Dämpfungsverluste praktisch immer vernachlässigbar sind, soll im folgenden an einigen charakteristischen Beispielen näher erläutert werden:

a) Leitungsstücke als Blindwiderstände. In Teil 2 war gezeigt worden, daß ein kurzes, an seinem Ende kurzgeschlossenes Leitungsstück wie eine Induktivität, ein kurzes offenes Leitungsstück wie eine Kapazität wirkt. Allgemein zeigte sich, daß man in der Lage ist, mit Doppelleitungsstücken alle Blindwiderstände zwischen 0 und $\pm\infty$ herzustellen. In der Praxis verwendet man z. B. kurze Lechersysteme mit verschiebbarem Kurzschluß als regelbare Induktivität zum Abstimmen der Kapazität zwischen den Elektroden der Senderöhre *(Bild 1)*. Dabei kommt es wegen der großen Elektrodenkapazitäten

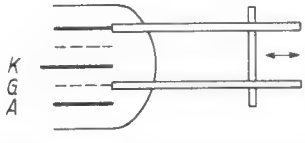


Bild 1. Kurzes Lechersystem mit verschiebbarem Kurzschluß als regelbare Induktivität

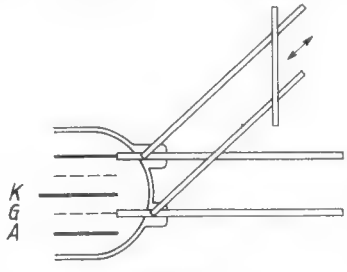


Bild 2. Anwendung einer „Stichleitung"

oft vor, daß man, um Resonanz zu erzielen, den Kurzschluß eigentlich noch innerhalb der Röhre anordnen müßte. Da sich aber alle Leitungseigenschaften periodisch mit einer halben Wellenlänge wiederholen, kann man den Kurzschluß eine halbe Wellenlänge weiter auf dem außen angeschlossenen Doppelleitungssystem anbringen.

Ein anderes Beispiel ist die sog. *Stichleitung*. Sie wird dann angewendet, wenn durch irgendwelche Störungen, z. B. bei den Glasdurchführungen der Senderöhren oder bei Querschnittsänderungen der Leitungen, unerwünschte Reflexionen auftreten. Die dafür verantwortliche Kapazität kann man durch Parallelschaltung einer Induktivität an dieser Stelle aufheben *(Bild 2)*. Weiter dienen Stichleitungen zur Verbesserung der Anpassung. Ist der Abschlußwiderstand der Doppelleitung aus irgendwelchen Gründen nicht rein reell gleich dem Wellenwiderstand, sondern besitzt er noch eine induktive oder kapazitive Blindkomponente, so bilden sich auf der Leitung stehende Wellen aus und die Energieübertragung erreicht nicht ihren optimalen Wert. Durch Anbringen einer Stichleitung von gleichem Wellenwiderstand und einer um 180° verschobenen Phase an geeigneter Stelle läßt sich erreichen, daß die Doppelleitung in Richtung zum Sender hin wieder genau angepaßt ist. Für den Fall, daß auch der Realteil des Abschlußwiderstandes nicht exakt gleich dem Wellenwiderstand ist, gestattet diese Anordnung gleichzeitig eine beschränkte Transformation des Abschlußwiderstandes.

Als letztes sehr instruktives Beispiel für eine spezielle Stichleitung sei die $\lambda/4$-lange, an ihrem Ende kurzgeschlossene Leitung genannt. Da ihr Eingangswiderstand unendlich groß ist, kann sie an jeder Stelle der Energieleitung angebracht werden, ohne für diese eine Störung darzustellen. Man verwendet solche Leitungsstücke als metallische Stützen für Lechersysteme *(Bild 3)*; der Nachteil gegenüber anderen Aufstellungen ist der, daß die Leitung nur bei einer Wellenlänge zu betreiben ist.

b) Leitungsstücke als Impedanztransformatoren. Da sich alle Leitungseigenschaften periodisch mit der halben Wellenlänge wiederholen, stellt jede Leitung von der Länge $\lambda/2$ oder einem ganzzahligen Vielfachen von $\lambda/2$ einen Transformator 1 : 1 dar. Dieser Transformator wird z. B. bei Dipolzeilen verwendet, wo die einzelnen, in $\lambda/2$-Abstand voneinander angeordneten Strahler durch $\lambda/2$-lange Leitungsstücke parallel geschaltet werden. Da aber der $\lambda/2$-Transformator eine Phasendrehung von 180° bewirkt, muß durch Wendelung der beiden Leiter die Gleichphasigkeit der Einzeldipole wieder hergestellt werden *(Bild 4)*. Besonders einfache Transformationsverhältnisse ergeben sich ferner für Leitungsstücke, die $\lambda/4$ oder ein ungeradzahliges Vielfaches davon lang sind. Derartige Leitungsstücke vom Wellenwiderstand Z transformieren den Abschlußwiderstand $\mathfrak{R}_1$ in den Eingangswiderstand $\mathfrak{R}_2$:

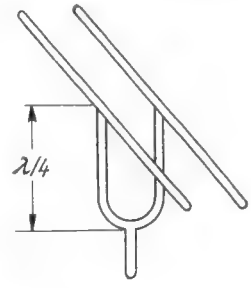


Bild 3. Halterung eines Lechersystemes durch „metallische Isolatoren"

$$\mathfrak{R}_1 \cdot \mathfrak{R}_2 = Z^2, \quad \mathfrak{R}_2 = \frac{Z^2}{\mathfrak{R}_1}$$

Beispiele: 1. Eine Doppelleitung mit 70 Ω Wellenwiderstand und eine solche mit 140 Ω sollen reflexionsfrei aneinandergeschaltet werden. Der Wellenwiderstand der $\lambda/4$-Transformationsleitung ist

$$Z = \sqrt{70 \cdot 140} = 99\ (\Omega).$$

2. Ein $\lambda/2$-Dipol (Strahlungswiderstand $\approx 73\ \Omega$) soll an eine Speiseleitung vom Wellenwiderstand 300 Ω angepaßt werden. Dazu ist als Transformator eine $\lambda/4$-Leitung mit einem Wellenwiderstand von $Z = \sqrt{300 \cdot 73} \approx 150\ (\Omega)$ erforderlich.

c) Leitungsstücke als Schwingkreise. Im Bereich der Dezimeterwellen lassen sich Resonanzkreise nicht mehr aus konzentrierten Elementen (Kondensator, Spule) aufbauen, da diese jetzt in die Größenordnung der Wellenlänge kommen. Man verwendet vielmehr Gebilde mit verteilter Kapazität und Induktivität und vermeidet Verluste durch Strahlung, indem man vorzugsweise Stücke konzentrischer Leitungen benutzt. Der Eingangswiderstand einer am Ende kurzgeschlossenen Doppelleitung beliebiger Bauart ist nach 2 (ELEKTRONIK Nr. 5, Oktober 1952) ein reiner Blindwiderstand

$$\mathfrak{R}_E^K = i\,Z\,\mathrm{tg}\,\frac{2\pi L}{\lambda}$$

Für $l = (2n-1) \cdot \lambda/4$ wird $\mathfrak{R}_E^K$ unendlich, für $n \cdot \lambda/2$ gleich Null. Gleichzeitig springt in beiden Fällen die Phase um 180° (siehe 2). Eine am Ende kurzgeschlossene Leitung, deren Länge ein ungeradzahliges Vielfaches von $\lambda/4$ ist, wirkt also als Parallelresonanzkreis, eine solche, die ein ganzzahliges Vielfaches von $\lambda/2$ lang ist, als Serienresonanzkreis. Eine beiderseits kurzgeschlossene Leitung von der Länge $n \cdot \lambda/2$ hat ebenfalls Resonanzeigenschaften: An der Stelle eines Spannungsbauches denke man sich die Leitung in zwei einseitig kurzgeschlossene Teile geschnitten und diese parallel geschaltet. Schließlich kann man Resonatoren auch aus beiderseits offenen Leitungsstücken der Länge $n \cdot \lambda/2$ erstellen, jedoch sind diese Formen wegen der Strahlungsverluste an den offenen Enden ohne große praktische Bedeutung.

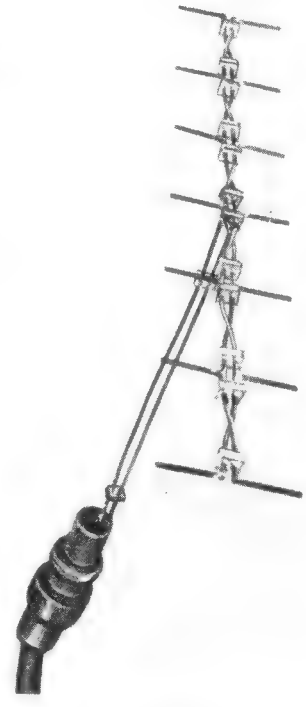


Bild 4. Dipolzeile für λ = 10 cm

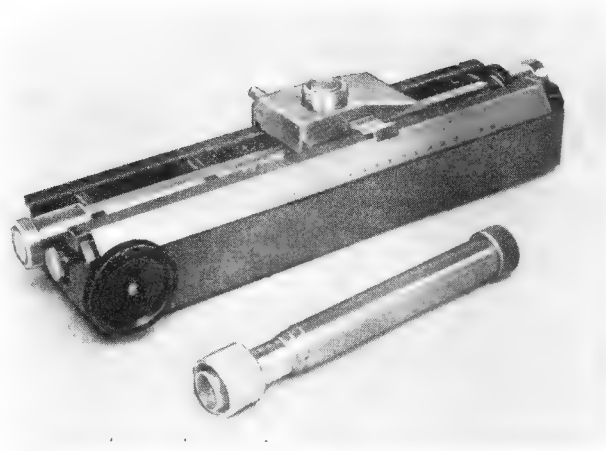


Bild 5. Koaxiale Meßleitung von Dipl.-Ing. Georg Spinner, Elektro-Phys. Geräte

Die charakteristischen Größen für einen Schwingungskreis sind neben seiner Eigenfrequenz der *Resonanzwiderstand* und die *Güte*. Um sie angeben zu können, müssen die Energieverluste wenigstens näherungsweise berücksichtigt werden. Die Güte Q ist bekanntlich definiert als das Verhältnis

$$Q = \frac{\text{Gesamte Energie im Resonator}}{\text{Verlustleistung in } 2\pi \text{ Hf-Perioden.}}$$

Daraus ergibt sich z. B. für einen Parallelschwingkreis

$$Q = \frac{\omega L}{R}$$

eine Beziehung, die auch für eine am Ende kurzgeschlossene Doppelleitung der Länge $(2n-1) \cdot \lambda/4$ noch gültig ist. Auf die Rechnung soll im einzelnen nicht eingegangen werden; ein Zahlenbeispiel möge eine Vorstellung über die Größenordnung vermitteln: Für ein einseitig kurzgeschlossenes, $\lambda/4$-langes Stück einer konzentrischen Leitung Kupfer—Luft betragen bei $\lambda = 20$ cm der Resonanzwiderstand etwa 25 MΩ und die Güte $Q \approx 7000$. Es sei daran erinnert, daß die mit einem Schwingungskreis im Bereich der Rundfunkwellen optimal erreichbare Güte bei etwa 300 liegt.

d) Die Meßleitung. Strom- und Spannungsverteilung längs einer Leitung hängen lediglich von dem am Leitungsende liegenden Abschlußwiderstand ab. Unterscheidet er sich vom Wellenwiderstand der Leitung nach Betrag oder Phase, so bilden sich längs der Leitung stehende Wellen aus. Kennt man den Wellenwiderstand der Leitung, so kann man aus dem Verhältnis von Spannungsminimum zu Spannungsmaximum und der Lage dieser Extremwerte den Abschlußscheinwiderstand nach Real- und Imaginärteil eindeutig angeben. Der nach den Leitungsgleichungen etwas umständliche Zusammenhang zwischen den gemessenen Größen und den gesuchten Widerstandswerten wird zweckmäßig graphisch durch besondere Kreisdiagramme hergestellt, auf deren Herleitung und Anwendung hier nicht näher eingegangen werden kann.

In den meisten Fällen wird die Meßleitung *(Bild 5)* als konzentrische Rohrleitung ausgeführt, deren Außenmantel einen schmalen Längsschlitz erhält; durch diesen wird mit Hilfe einer meßbar zu verschiebenden Sonde in möglichst loser kapazitiver Kopplung die Spannungsverteilung abgetastet, über Detektor oder Diode gleichgerichtet und angezeigt. Die Meßleitung ist im Gebiet der Dezimeter- und Zentimeterwellen *das* universelle Meßgerät. Man kann sie neben den verschiedensten Widerstandsmessungen (Wellenwiderstand von Leitungen, Kabeldämpfungen, Einfluß von Stoßstellen, Empfänger- oder Sendereingangswiderstand, Antennenwiderstände usw.) auch zur Messung von Materialkonstanten, der Frequenz, von Strom, Spannung und Leistung verwenden.

Berichte aus der Elektronik

Richtung Elektronik — junger Mann!

Der nachfolgende Aufruf, heute von einem der bekanntesten radiotechnischen Publizisten der USA veröffentlicht, kann — ja wird morgen oder übermorgen für Deutschland die gleiche Bedeutung haben. Schon heute sollte man diese Ausführungen sehr ernst nehmen.

Ungefähr vor hundert Jahren hat einer der größten Publizisten aller Zeiten: Horace Greeley, in einem Brief an W. H. Verity den Rat geschrieben: „Go West, young man!" („Gehe nach dem Westen, junger Mann!"). Diese vier Worte wurden in unserem Lande zur Parole und beschleunigten sehr rasch die sich anbahnende Auswanderung junger Leute nach dem Westen, die dort ihr Glück machen wollten.

Der Rat war ausgezeichnet, denn Horace Greeley wußte, was er tat. Der Westen erwies sich als ein Land unschätzbarer Möglichkeiten, das Hunderttausenden von jungen Leuten, die ihn beherzigten, Reichtümer sicherte.

Heute, in einer Zeit nie gekannter technischer Evolution, haben wir es nicht mehr nötig, von einem Lande in das andere auszuwandern. Rings um uns bestehen phantastische, nie erträumte Möglichkeiten, die es einem jungen Menschen ermöglichen, zu Hause zu bleiben und dennoch einer einträglichen Zukunft entgegenzusehen. Er braucht sich nur in die bedeutendste Entwicklung unseres Jahrhunderts einzugliedern: in die Elektronik. Unlängst sagten wir voraus, daß die „Verkäufe der gesamten radio-elektronischen Industrie in den USA im Jahre 1960 nicht weniger als 10 Milliarden Dollar ausmachen würden". Wenn es im gleichen Tempo weitergeht, darf angenommen werden, daß diese Zahl überschritten werden wird. Der Grund hierfür liegt darin, daß die radio-elektronische Industrie heute schon nahe an die Bedeutung der Stahl- und Flugzeugindustrie herankommt und vielleicht in Bälde beide übertreffen wird.

Die neue Riesenindustrie hat sich in einem derart atemraubenden Tempo ausgedehnt, daß jede Woche in allen Verzweigungen neue Rekorde aufgestellt werden. So rasch erfolgte das Wachstum, daß sich heute ein empfindlicher Mangel an Radio- und Elektronik-Fachleuten bemerkbar macht, der dazu führt, daß sich die verschiedenen Unternehmen nach Kräften die Leute abspenstig machen, um offene Stellen auszufüllen — offene Stellen, die in manchen Fällen auf Jahre hinaus nicht ausgefüllt werden können, weil ganz einfach die geschulten Leute fehlen. Dieser Prozeß wird noch lange Zeit andauern.

Zum Beweis dafür, welche Anstrengungen die Industrie unternimmt, um sich die erforderlichen Fachleute zu beschaffen, beziehen wir uns auf ein außerordentlich erstaunliches Ereignis, das sich im März 1952 zutrug. Während der ersten Märzwoche führte die Vereinigung der Radio-Ingenieure („Institute of Radio Engineers") ihre jährliche Versammlung in New York durch. In einer einzigen Ausgabe der „New York Times" erschien über ein Dutzend großformatige Inserate, in welchen radio-elektronisch geschulte Fachleute gesucht wurden. Einige dieser Annoncen haben nahezu tausend Dollar pro Aufnahme gekostet! Auf einige Zeit hinaus wird sich diese Situation eher noch verschärfen, bevor eine Entspannung eintreten wird.

Worin besteht die Lösung? Wohl wird es möglich sein, eine bescheidene Anzahl Leute aus den bestehenden Kaders in der Industrie zu höheren Aufgaben heranzubilden, aber nur sehr wenige bringen die erforderlichen Voraussetzungen hierfür mit. Selbst Radio- und Television-Techniker aus dem Reparaturdienst werden herangezogen und zu „Ingenieuren" befördert, mit dem Erfolg, daß das Servicewesen notleidend wird. Das ist selbstverständlich kein Ausweg auf die Dauer.

Was wir tun müssen, ist, Eltern und höhere und technische Schulen darauf aufmerksam zu machen, daß gutbezahlte Stellen für Elektronik-Ingenieure offenstehen. Aber ein Elektronik-Ingenieur kann nicht über Nacht ausgebildet werden. Er bildet sich in einem langwierigen Entwicklungs- und Schulungsprozeß. Das fängt schon im Alter von sechs und weniger Jahren an, da in ihm bereits das Interesse an Radio-Elektronik geweckt und in ihn der Keim des künftigen Ingenieurs gelegt wird: durch entsprechende technische Literatur von zunehmenden Schwierigkeitsgraden. Eltern und Erzieher können auf diese Weise für die Wirtschaft unseres Landes eine gute Hilfe leisten und gleichzeitig einem jungen Menschen eine gesicherte Zukunft schaffen.

Höhere Schulen und technische Institute vermitteln einen sehr wirksamen Beitrag, wenn sie mithelfen, die junge Generation in die Schwierigkeiten der Radio-Elektronik einzuführen. Das stellt nicht derartige Anforderungen, wie es den Anschein hat, denn erfahrungsgemäß gibt es immer einen sehr beträchtlichen Prozentsatz junger Leute, die technisch begabt und radiogeneigt sind. Wenn wir ihnen Werkzeuge und radiotechnisches Material in die Hände spielen, so wird dies der gewünschten Entwicklung sehr förderlich sein.

Es hält schwerer, in einem Knaben den „Radio-Funken" zu wecken, wenn er bereits das Pubertätsalter erreicht hat. Je früher er sich mit der Materie vertraut machen kann, um so eher wird er sich in eine der größten Entwicklungen, die die Welt je gesehen hat, eingliedern. Es gibt heute wohl wenige Dinge für ein jugendliches Gehirn, das die gleiche Faszination ausüben, wie die heutige radio-elektronische Entwicklung. Interessiert sich ein junger Mensch frühzeitig dafür, und ist dieses Interesse wachgehalten, so braucht er nicht von anderen gestoßen zu werden. Er wird aus eigenem Antrieb seine Tätigkeit aus-

üben und seine Entwicklung fördern. Es ist auch nicht kostspielig, ihn auf technische Pfade zu bringen. Es kommt nicht teurer, ihm radioelektronisches Bastlermaterial zuzuhalten, als sonstige Spielzeuge. Dafür wird es sich reichlich bezahlt machen.

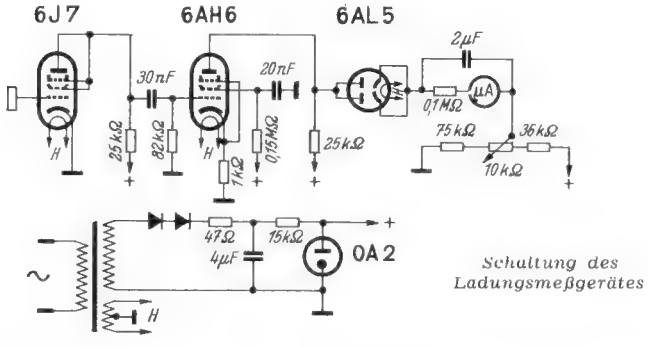
Wenn Sie, geschätzter Leser, einen jungen Menschen kennen, der eines wertvollen Anstoßes bedarf, dann ist jetzt der Augenblick gekommen. Wenn hunderttausend unserer Leser in Frage kommende Eltern auf den Sinn dieser Ausführungen aufmerksam machen, so wird der Mangel an radio-elektronischen Fachleuten bis in fünfzehn Jahren kein Problem mehr bilden. Dafür wird aber den jungen Leuten — und damit dem Lande — ein wertvoller Dienst erwiesen. *Hugo Gernsback*

Risse-Anzeiger für Drähte und Drahtwendeln

Ein neues Verfahren französischen Ursprungs gestattet es, Drähte und Drahtwendeln zwischen 0,8 und 32 mm Durchmesser auf Risse zu prüfen. Da das Drahtmaterial beliebig sein kann und auch isolierte Drähte geprüft werden können, eignet sich das Verfahren für viele Zwecke, besonders aber in der Röhrenfabrikation. Der zu prüfende Draht wird durch eine Zylinderspule gezogen, deren Hochfrequenzfeld in ihm Wirbelströme verursacht. Die Ausbildung der Wirbelströme wird durch Risse gestört. Diese Störungen lassen sich wegen ihrer Rückwirkung auf die elektrischen Eigenschaften der Spule messen und an einem Katodenstrahloszillografen laufend überwachen. (ELECTRONICS, April 1952, 226.) hgm

Messung statischer Ladungen bei Stoffen

JOHN M. CARROLL beschreibt ein Meßgerät zur Messung elektrostatischer Ladungen auf Stoffen bzw. zur quantitativen Prüfung von leitfähigkeitserhöhenden Appreturen auf ihre Wirksamkeit. Für die Messung werden statische Aufladungen künstlich dadurch erzeugt, daß man ein Muster des zu untersuchenden Stoffes auf eine rotierende Trommel spannt und ein Stück gereinigten, unbehandelten Stoffes dagegen reiben läßt. Die durch ein Stück Messing vergrößerte Gitterkappe der 6 J 7 (s. *Schaltbild*) wird dabei in unmittelbare Nähe der rotierenden geladenen Stoffteile gebracht und die periodisch influenzierten Elektrizitätsmengen werden nach Verstärkung an einem Diodenvoltmeter angezeigt. Dieses Meßprinzip läßt sich auch auf die gleichzeitige Erfassung mehrerer Proben und (bei geeigneter Kippfrequenz) auf oszillografische Anzeige erweitern. Mit etwas größerem Aufwand für die Meßanordnung kann man auch Feuchtigkeitsmessungen vornehmen. Das Gerät wird bereits von der AMERICAN INSTRUMENT COMPANY OF SILVER SPRING, MARYLAND, hergestellt. (ELECTRONICS, Mai 1952, 206 ff.) hgm



Schaltung des Ladungsmeßgerätes

Neues elektronisches Oberflächenprüfgerät

Unter den elektronischen Geräten, die auf der Achema X in Frankfurt ausgestellt waren, fand das PHILIPS-Rauhigkeitsmeßgerät PR 9150 der ELEKTRO SPEZIAL GMBH starke Beachtung.

Bekanntlich spielt bei vielen Herstellungsprozessen in der metall- wie in der nichtmetallverarbeitenden Industrie die Oberflächengüte (Grad der zulässigen Rauhigkeit) eine große wirtschaftliche Rolle. Mit dem neuen Gerät, dessen Ansicht *Bild 1* zeigt, können die Oberflächen von Metallen, Keramiken, Kunststoffen, aller Papier- und Holzarten, sowie galvanische und Lack-Oberflächen betriebsmäßig geprüft werden. Dazu wird die Rauhigkeit des Prüflings mit der eines mitgelieferten oder eines vom Benutzer gestellten Normals verglichen, indem ein Taster von Hand zuerst (zur Eichung) über das Normal und dann über die zu prüfende Oberfläche geführt wird. Der Taster hat einen stark verrundeten Stahlstift, der beim Abtasten einer durch die Unebenheiten gegebenen mittleren Linie folgt, während eine feine Saphirspitze, die an einem Piezo-Kristallelement angebracht ist, den Unebenheiten unmittelbar folgt und dadurch eine Spannung erzeugt, die der Verlagerung der Saphirspitze in bezug auf das Tastergehäuse (und den daran befestigten Stahlstift) proportional ist. Diese Spannung, deren Mittelwert bereits ein Maß für die Rauhigkeit darstellt, wird über einen zur Einstellung von vier Rauhigkeitsklassen veränderlichen

Bild 1. Das neue elektronische Rauhigkeitsmeßgerät Philips PR 9150 (Elektro-Spezial GmbH)

Spannungsteiler einem Verstärker zugeführt. Nach zweistufiger Verstärkung *(Bild 2)* wird der Meßwert gleichgerichtet und an einem Strommesser mit 0,2 mA Vollausschlag angezeigt. Für Vollausschlag ist eine Eingangswechselspannung von nur 0,5 mV ausreichend, die entsteht, wenn der Taster über die zu prüfende Oberfläche geführt

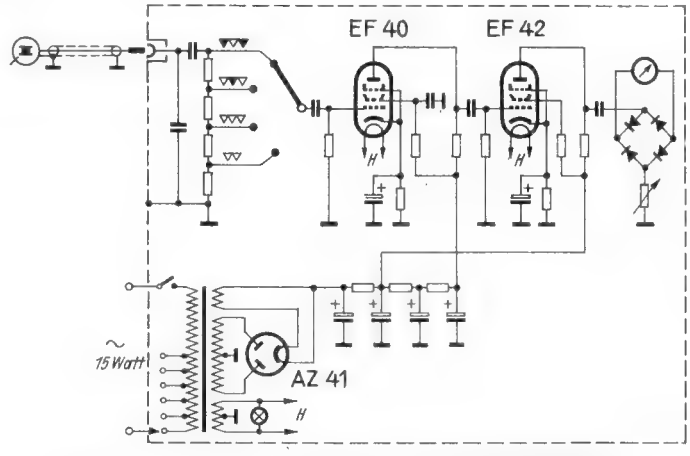


Bild 2. Das Prinzipschaltbild des Rauhigkeitsmeßgerätes

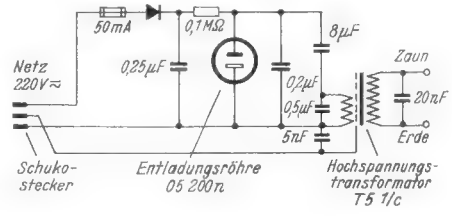
wird. Eine Abtastgeschwindigkeit über 2 cm/sec ist dabei ohne Einfluß auf die Größe der vom Taster abgegebenen Spannung. Außerdem ist auch die Anzeige praktisch frequenzunabhängig, weil unerwünscht niedrige Frequenzen (Handbewegungen) im Gerät ausgefiltert werden. Die vier Stufen des Spannungsteilers entsprechen bei halbem Skalenausschlag den Rauhigkeitswerten 2, 8, 32 und 125 ru („ru" ist eine von PHILIPS zur Normung vorgeschlagene Einheit der Rauhigkeit. 1 ru entspricht einer mittleren Abweichung um $25{,}4 \cdot 10^{-6}$ mm von der gedachten Mittellinie der Unebenheiten). hgm

Glimmlampen-Kippschaltungen für Elektro-Weidezäune

Elektro-Weidezäune bestehen aus einem einzigen dünnen Draht, der an wenigen, in großem Abstand aufgestellten schwachen Pfählen isoliert befestigt ist. Bei Berührung erteilt er infolge einer auf ihn geschalteten Impuls-Wechselspannung unangenehme, aber ungefährliche elektrische Schläge. Die Spannungswerte wurden genau erforscht und in den VDE-Vorschriften 0131 und 0667 festgelegt, damit Schäden an Mensch und Tier verhindert werden.

Der große Vorteil dieser Zäune besteht darin, daß sie mit geringem Aufwand das Vieh sicher auf den Weideflächen halten und daß sie sich leicht auf andere Flächen umsetzen lassen. Technisch bestehen sie aus einem Impulsspannungserzeuger, der vielfach mit Unterbrecherkontakten arbeitet. Neuerdings geht man aber auch zu rein elektronisch arbeitenden Geräten über, die den Vorzug geringster Abnutzung und Wartung haben. Die im *Bild* dargestellte Schaltung der Firma

Schaltung eines elektronisch arbeitenden Weidezaun-Gerätes



Kube KG., Hergensweiler bei Lindau/B., erzeugt Glimmlampenkippschwingungen, wie sie dem Funktechniker aus einfachen Tonsummerschaltungen und Kippgeräten bekannt sind. Der 0,25-µF-Ladekondensator des Allstrom-Netzteiles ladet über 0,1 MΩ den Kippkondensator von 0,2 µF auf, bis er durch Zündung der Glimmlampe kurzgeschlossen und entladen wird. Die daran entstehende Sägezahnspannung wird durch den Hochspannungstransformator zu kurzzeitigen hohen Impulsspitzen umgeformt, die die gewünschte Wirkung haben. Die Frequenz ist infolge der großen Zeitkonstante

$$T = 10^5\ \Omega \cdot 0{,}2 \cdot 10^{-6}\ F = 0{,}02\ sec$$

sehr klein. Auch der Energieinhalt ist gering wegen des hohen inneren Widerstandes von 0,1 MΩ. Die Impulse ergeben also nur einen Berührungsschreck, aber keine Schädigungen. Li.

Lichtelektrische Einstell- und Prüfverfahren für Zähler

Es gibt im wesentlichen zwei Verfahren zur Einstellung und Prüfung von Zählern: Beim direkten wird die Leistung mit einem Wattmeter und die Zeit mit einer Uhr gemessen und daraus die elektrische Arbeit für eine bestimmte Anzahl von Umdrehungen der Zählerscheibe ermittelt. Beim indirekten Verfahren wird dagegen der Prüfzähler mit einem Normalzähler verglichen und der Unterschied beider möglichst klein gemacht. Es leuchtet ein, daß man im zweiten Fall einen Zähler sehr viel rascher beurteilen kann als im ersten, da man ja nur die Geschwindigkeit der beiden Scheiben miteinander zu vergleichen braucht.

W. Blum beschrieb auf der VDE-Tagung 1952 den Weg, der schließlich zur Ausbildung des ω-Verfahrens geführt hat, bei dem die Winkelgeschwindigkeit ω des Prüflings mit der eines Normalzählers verglichen werden kann. Die beiden zu vergleichenden Zählerscheiben besitzen auf ihren Rändern je 400 Markierungen oder Einkerbungen, die von Lichtstrahlen abgetastet werden und in Fotozellen elektrische Impulse auslösen. Die des Normalzählers werden nach Verstärkung dazu benutzt, um den Lichtfleck des nachgeschalteten Oszillografen mit der Abtastfrequenz auf einer Kreisbahn zu bewegen. Man erreicht dies dadurch, daß man die gleiche Frequenz mit einer Phasenverschiebung von 90° auf die waagerechten und senkrechten Ablenkplatten gibt.

Die Abtastimpulse des Prüflings benutzt man nun andererseits zur Hell-Dunkel-Steuerung des Strahls, indem man sie, entsprechend verstärkt, an den Wehneltzylinder führt. Die Schaltung ist so ausgeführt, daß vom Prüfling nur ein Punkt hellgesteuert wird, der stillsteht, wenn die Winkelgeschwindigkeit beider Scheiben gleich ist. Er wandert auf dem Kreis rechts oder links herum, wenn die eine schneller oder langsamer als die andere läuft. Die Genauigkeit dieses Verfahrens ist sehr groß. Obwohl für einen speziellen Anwendungsfall ausgebildet, ist das Verfahren in dieser oder einer ähnlichen Form natürlich nicht auf die Zählerprüfung beschränkt. *Dr. Gr.*

Fortschritte bei der Stromrichtersteuerung und -regelung von Antrieben

J. Förster berichtete auf der VDE-Tagung 1952 über Umkehrantriebe in der sog. Eingefäßschaltung. Die Tendenz der letzten Jahre geht dahin, die großen Gleichrichtereinheiten, die früher mit Vakuumpumpe ausgerüstet waren, durch Parallelschaltung kleinerer pumpenloser Gefäße zu ersetzen; auf diese Weise lassen sich selbst Ströme bis zu 10 000 A beherrschen, was bei Spannungen von 850 V Leistungen von 8,5 MW ergibt. Die Steuerung selbst so großer Leistungen erfolgt entweder elektronisch, z. B. über Thyratrons, oder aber über magnetische Verstärker.

Gleichrichtergespeiste Gleichstrom-Nebenschlußmotoren sind dem Wesen des Gleichrichters entsprechend zunächst nur für eine Drehrichtung geeignet. Will man die Motoren über Gleichrichter auch in der anderen Drehrichtung betreiben, so muß man entweder einen zweiten Gleichrichtersatz verwenden oder aber Anker oder Feld des Motors umpolen. Von diesen Möglichkeiten verdient die Ankerumschaltung den Vorzug, wenn es auf schnelle Umschaltung ankommt, wobei sie nur einen Gleichrichtersatz benötigt; mit Reglern und Begrenzerschaltungen läßt sie sich bis zu den größten Leistungen betriebssicher ausführen.

Es wurden Oszillogramme von Umsteuervorgängen gezeigt, bei denen ein Gleichstrom-Nebenschlußmotor mit 7000 A in der Spitze in 2,5 sec reversiert wird. Bei einer Spannung von 800 V entspricht dies einer elektrischen Leistung von 5,6 MW. Das entwickelte Drehmoment ist entsprechend der Nenndrehzahl von 50 U/min, die durch Feldschwächung auf 100/min erhöht werden kann, etwa 100 mt. Diese großen Laststöße müssen in voller Größe vom Netz aufgenommen werden, ohne daß es dabei zu unerwünschten Spannungs- und Frequenzschwankungen kommen darf; dies ist u. a. durch ungleichmäßige Aussteuerung der einzelnen Phasen möglich. *Dr. Gr.*

Regelung kontinuierlicher Walzenstraßen

Das Problem der Antriebe von Walzenstraßen, die hauptsächlich mit Gleichstrom-Nebenschlußmotoren arbeiten, liegt in der beim Walzvorgang sprungartig ansteigenden Belastung, wobei es leicht zu einer pendelnden Drehzahl und zu Schlingenbildung kommt. Um die letztere klein zu halten, könnte man die Schwungmassen der Antriebe vergrößern. Bis zu einem aperiodischen Verlauf sind jedoch ganz erhebliche Schwungmassen notwendig, die wieder andere Nachteile mit sich bringen. Man geht heute lieber den Weg, Drehzahländerungen schnell auszuregeln, wobei man je nach der erforderlichen Regelgeschwindigkeit elektronische, magnetische oder elektromechanische Regler verwendet. Wie G. Lemcke auf der VDE-Tagung 1952 ausführte, erreicht man so in Grenzfällen einen erwünschten kleinen statischen Drehzahlabfall von etwa 0,2 % bei Vollast, wobei vorübergehende Abweichungen von 0,5 bis 0,7 % bei Vollaststößen in 0,1 bis 0,2 sec ausgeregelt werden. Solche hohen Regelgeschwindigkeiten bei Leistungen von 6000 kW lassen sich praktisch nur über Gleichrichter in Verbindung mit *elektronischen Steuerungen* und Regelungen erreichen. Dabei ist darauf zu achten, daß auch die kleinsten Zeitglieder in den Regelkreisen vermieden werden, weshalb z. B. schon der Ausbildung eines möglichst oberwellenfreien Tachometergenerators besondere Sorgfalt geschenkt werden muß. *Dr. Gr.*

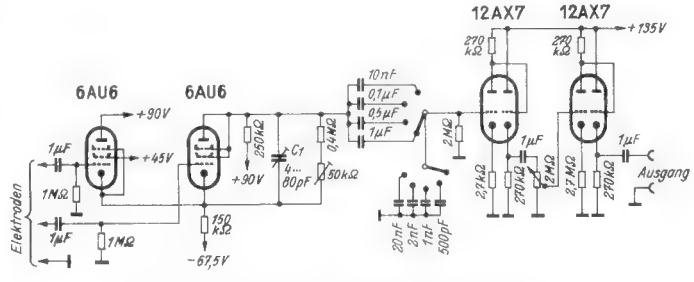
Dezimal-Zählröhre für hohe Zählgeschwindigkeiten

Jonker, Overbeek und Beurs berichten über die theoretischen Grundlagen und den praktischen Aufbau einer von Philips neu entwickelten Katodenstrahlröhre für Zählzwecke. Diese Röhre ist bei 3,5 cm Durchmesser nur etwa 8 cm hoch und weist ein etwa 10×30 mm großes seitliches Anzeigefenster auf. Der bandförmige Elektronenstrahl wird durch die auf die Ablenkelektrode treffenden Zählimpulse von einer zur nächsten Ablenkstellung bewegt, in der ein Teil von ihm den entsprechend bezifferten Teil des fluoreszierenden Fensters in der Röhrenwand aufleuchten läßt. Der gesamte Bündelstrom ist über mehrere Elektroden besonderer Form verteilt. Dadurch wird erreicht, daß der Strahl über eine Gegenkopplung von einer solchen Elektrode zu einer Ablenkelektrode in jeder der zehn vorgegebenen Ablenkstellungen fixiert werden kann. Mit Kaskadenschaltungen dieser Röhren, die sich außer durch ihre kleinen Abmessungen auch durch niedrige Betriebsspannung (300 V) auszeichnen, lassen sich bequem die verschiedensten Zähl- und Rechenanordnungen aufbauen.

In der einfachsten Schaltung hat die neue Zählröhre ein Auflösungsvermögen von 15 µsec, das durch Zuschaltung einer Doppeltriode auf 6 µsec gebracht werden kann. Mit Hilfe einer Triode-Hexode und eines Sekundäremissions-Vervielfachers lassen sich sogar Auflösungszeiten unter 0,2 µsec erreichen. Mit Rücksicht auf die Rücklaufzeit des Strahles ist das Auflösungsvermögen bei Impulsen, die in ständig gleichen Abständen aufeinanderfolgen, geringer. (Philips Research Reports 7/April 1952, 81...111.) hgm

Vorverstärker für medizinische Zwecke

Murphy und Pavela beschreiben einen Verstärker, der zur magnetischen Registrierung elektrischer Muskelspannungen (Elektromyographie) geeignet ist *(Bild)*. Der Verstärkereingang weist eine Differentialschaltung auf, um von den beiden gitterseitigen Muskel-Elektroden die eine als Bezugselektrode verwenden zu können. Eine dritte Elektrode, die an einer inaktiven Stelle des Untersuchungsobjekts angelegt wird, stellt die Masseverbindung her. Mit Rücksicht auf kleines



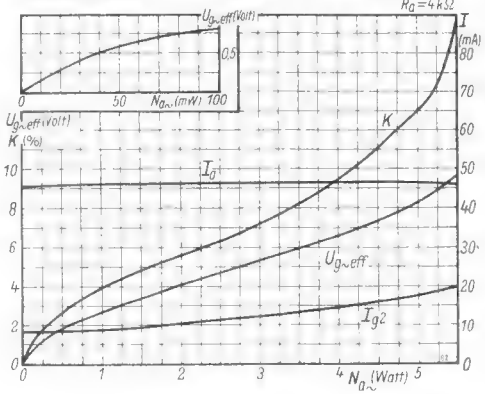
Verstärker für elektrische Muskelspannungen

Eigenrauschen, hohe Verstärkung und großes Differentialverhältnis wurden zur Bestückung der Eingangsstufe ausgesuchte Exemplare der Röhre 6 AU 6 gewählt. Das Differentialverhältnis wird definiert als das Verhältnis der Phasenspannung zur Nutzspannung für gleiche Ausgangsspannungen. Es läßt sich durch Abgleich von C 1 und R 1 noch verbessern. Die nachfolgende zweistufige Verstärkung besteht aus je einem Triodenverstärker mit direkt gekoppeltem Katodenverstärker, um niederohmigen Ausgang und zufriedenstellenden Frequenzgang bei hohen Frequenzen zu erhalten. Der Frequenzgang ist zwischen 0,5 Hz und 10 kHz innerhalb 3 db linear. Bei einer 16 000fachen Gesamtverstärkung beträgt der Störpegel angenähert 3 µV eff. Zur Begrenzung der Bandbreite sind Filter vorgesehen. hgm

(Electronics, Juli 1952, 152.)

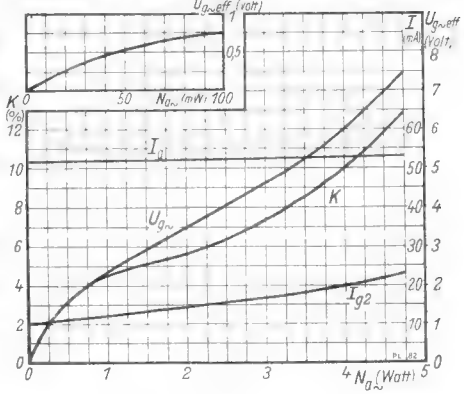
Eintakt A-Verstärkung

Kennlinienfeld 5 $U_a = 200\,V$, $U_b = 200\,V$, $R_{g2} = 680\,\Omega$, $U_{g1} = -13{,}9\,V$, $R_a = 4\,k\Omega$



I_a, I_{g2}, $U_{g\sim eff}$, $K = f(N_{a\sim})$

Kennlinienfeld 6 $U_a = 170\,V$, $U_{g2} = 170\,V$, $U_{g1} = -10{,}4\,V$, $R_a = 3\,k\Omega$



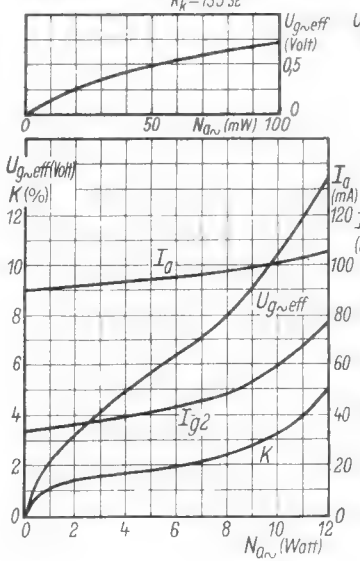
Sprechleistung ca. 4 Watt. Bei Gegentaktschaltung mit 2 x PL 82 kann man eine Sprechleistung von 9 Watt (bei U_a = 170 V) bzw. 12 Watt (bei U_b = 200 V) erzielen.

2 x PL 82 in Gegentakt-Endstufe

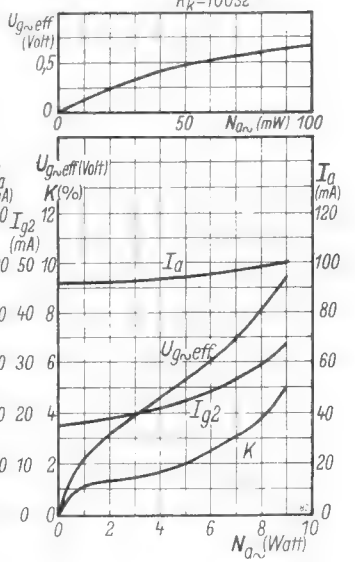
I_a, I_{g2}, $U_{g\sim eff}$, $K = f(N_{a\sim})$, $R_{aa} = 4\,k\Omega$

Geänderte Röhrenkapazitäten: Der Wert der (durchschnittlichen) Ausgangskapazität c_a ist von 8,3 pF auf 5,9 pF herabgesetzt worden. Die anderen Kapazitätswerte blieben unverändert.

Kennlinienfeld 7 $U_a = 200\,V$, $U_{g2} = 200\,V$, $R_k = 135\,\Omega$

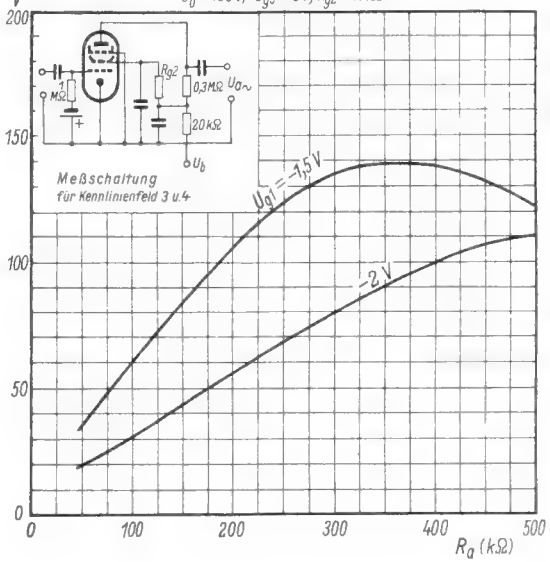


Kennlinienfeld 8 $U_a = 170\,V$, $U_{g2} = 170\,V$, $R_k = 100\,\Omega$

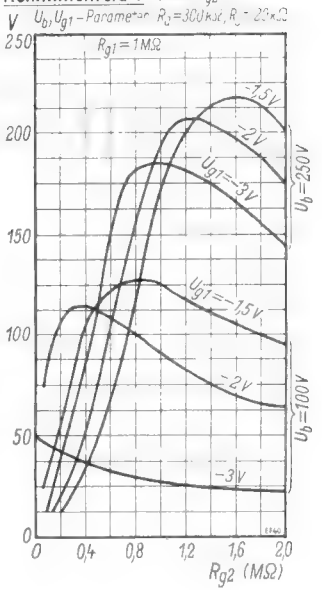


Niederfrequenzverstärkung (RC-Kopplung)

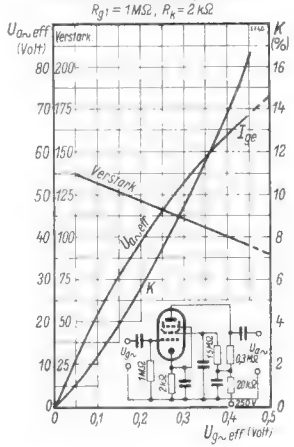
Kennlinienfeld 3 $V = f(R_a)$, U_{g1} = Parameter
$U_b = 100\,V$, $U_{g3} = 0\,V$, $R_{g2} = 1\,M\Omega$



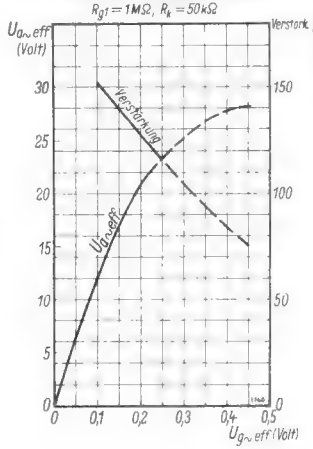
Kennlinienfeld 4 $V = f(R_{g2})$
U_b, U_{g1} – Parameter, $R_a = 300\,k\Omega$, $R_k = 20\,k\Omega$



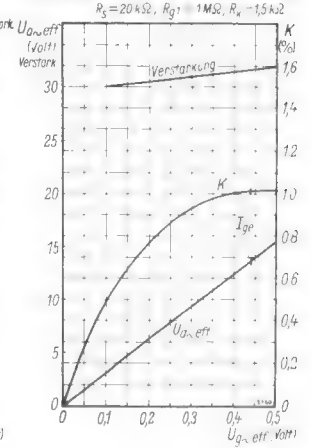
Kennlinienfeld 5 $U_{a\,eff}$, V, $K = f(U_{g\,eff})$
$U_b = 250$ Volt, $R_a = 0{,}3\,M\Omega$, $R_{g2} = 1{,}5\,M\Omega$
$R_{g1} = 1\,M\Omega$, $R_k = 2\,k\Omega$



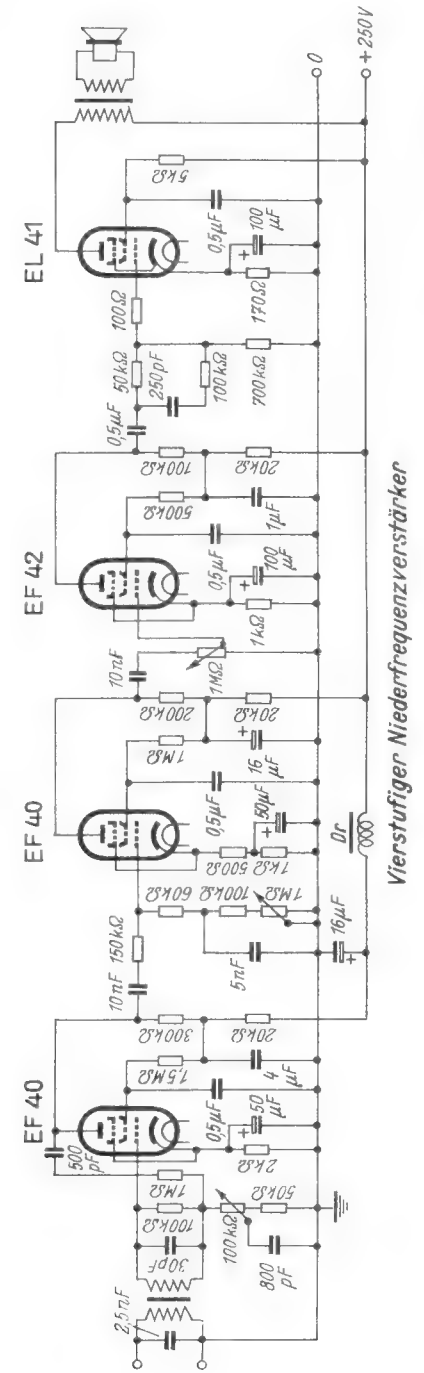
Kennlinienfeld 6 $U_{a\sim eff}$, $K = f(U_{g\sim eff})$
$U_b = 100$ Volt, $R_a = 0{,}3\,M\Omega$, $R_{g2} = 1{,}25\,M\Omega$
$R_{g1} = 1\,M\Omega$, $R_k = 50\,k\Omega$

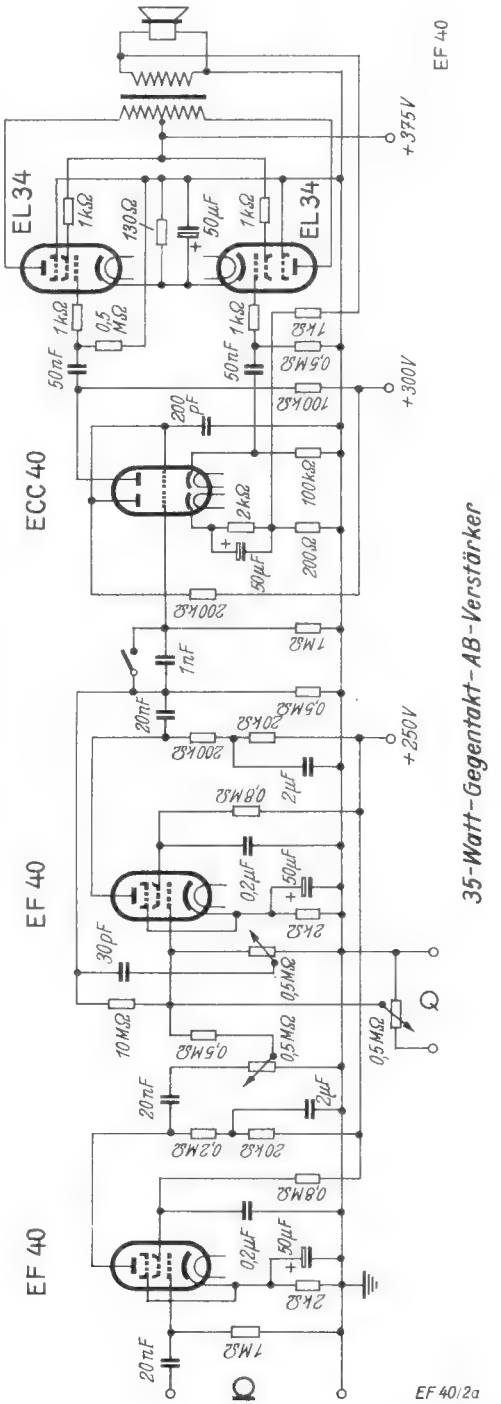


Kennlinienfeld 7 Triodenschaltung
$U_{a\sim eff}$, K, V $= f(U_{g\sim eff})$, $U_b = 250\,V$, $R_a = 0{,}2\,M\Omega$
$R_s = 20\,k\Omega$, $R_{g1} = 1\,M\Omega$, $R_k = 1{,}5\,k\Omega$



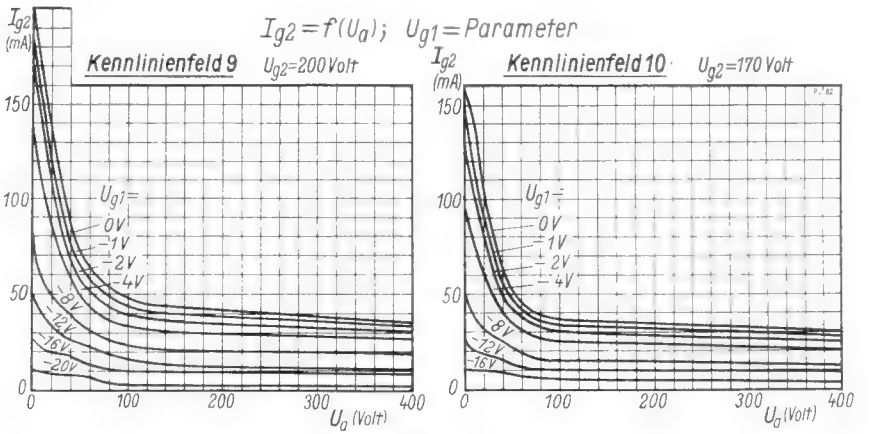
EF 40

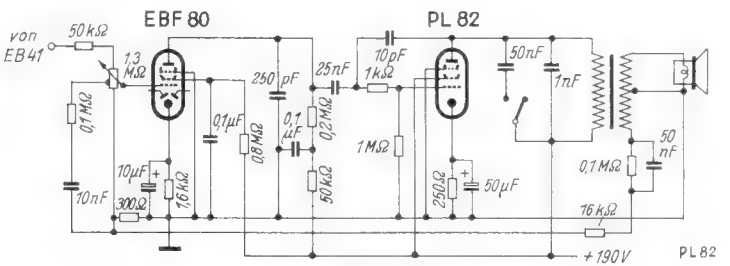




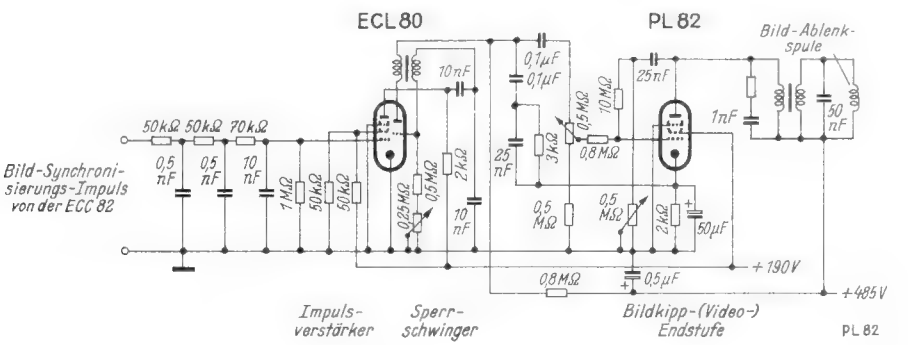
EF 40/2a
11. 1952

PL 82





Tonkanal eines Fernsehempfängers mit der PL 82



Vertikalablenkung mit der PL 82 als Bild-Endröhre

Der Ausgangstransformator 7:1 liefert einen Sägezahnstrom von 300 ... 400 mA von Spitze zu Spitze an die Bild-Ablenkspule.

PL 82/2a
11. 1952

Fernsehtechnik ohne Ballast

Eine Aufsatzreihe zur Einführung in die Fernsehtechnik, 11. Folge

Wir setzen heute die Betrachtung der Eingangsstufen von Fernsehempfängern fort und bringen Beispiele für die verschiedenen Schaltungsausführungen. Daran schließt sich eine Betrachtung über die grundsätzlichen Eigenschaften der Mischstufe.

Bild 44: Anodenbasis-Stufe + Gitterbasis-Stufe

Schaltet man hinter eine Anodenbasis-Stufe eine Gitterbasis-Stufe, so besteht die richtige Anpassung zwischen dem niedrigen Ausgangswiderstand der ersten und dem niedrigen Eingangswiderstand der zweiten Stufe. Die Antenne führt zu dem

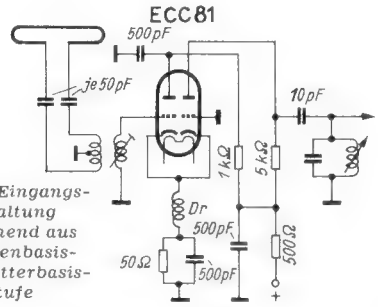


Bild 44. Eingangsschaltung bestehend aus Anodenbasis- plus Gitterbasis-Stufe

auf Bandmitte abgeglichenen Gitterkreis des linken Trioden-Systems. Die Anode dieses Systems ist über 500 pF geerdet. In der Katodenleitung befinden sich eine Drossel Dr und das zur Erzeugung der Gittervorspannung dienende RC-Glied. Die Drossel stellt zugleich den Eingangskreis des rechten als Gitterbasis-Stufe geschalteten Röhrensystems dar. Der 5-kΩ-Widerstand in der Anodenleitung und der über 10 pF parallelliegende Schwingkreis bilden den Ausgangswiderstand. Die Induktivität dieses Kreises wird durch einen Kupferkern auf den jeweiligen Fernsehkanal abgestimmt. Die Gesamtverstärkung der Anordnung ist ebenso groß wie bei einer Pentode mit der Steilheit eines Einzelsystems. Dabei besteht infolge der Phasengleichheit zwischen Eingangs- und Ausgangsspannung keinerlei Schwingneigung und es ist nur der niedrige Rauschwiderstand einer Triode wirksam.

Bild 45: Katodenbasis-Stufe + Gitterbasis-Stufe (Cascoden-Verstärker)

Man kann vor eine Gitterbasis-Stufe auch eine Katodenbasis-Stufe schalten; allerdings liegt dann der niedrige Eingangswiderstand der Gitterbasis-Stufe parallel zum Anodenkreis der vorhergehenden Stufe. Dadurch wird die Verstärkung ebenfalls bis auf den Wert 1 herabgesetzt[1]).

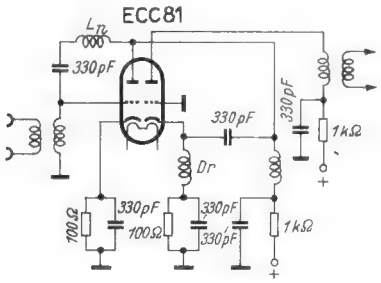


Bild 45. „Cascoden"-Schaltung (Katodenbasis- plus Gitterbasis-Stufe)

Eine derartige Anordnung wird auch als Cascoden-Verstärker bezeichnet. Eine einfache (nicht kritische) Neutralisation mittels der Spule L_n verringert das Rauschen. L_n soll mit der Gitteranodenkapazität Resonanz für die Empfangsfrequenz ergeben. Die Gesamtanordnung mit der Röhre ECC 81 besitzt etwa fünffache Verstärkung für 200 MHz[2, 3]).

Bild 46. Gegentakt-Hf-Verstärker

Die symmetrische Gegentaktschaltung hat bei ultrakurzen Wellen zwei wichtige Vorteile: Die Eingangswiderstände beider Röhren liegen in Reihe, die Dämpfung des Kreises wird nur halb so groß. Sind die

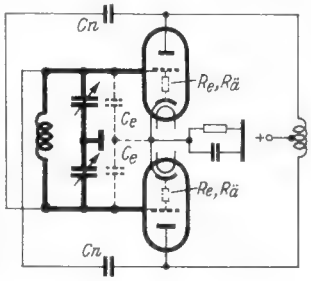


Bild 46. Prinzip des Gegentakt-Hf-Verstärkers. Eingangswiderstände und Kapazitäten liegen in Reihe und belasten den Kreis weniger. Cn = Neutralisationskondensatoren

Kapazitäten zwischen den Gittern und Katoden ebenso groß wie bei einer Eintaktschaltung, dann ist auch die Gesamtkapazität des Kreises nur halb so groß. Die Selbstinduktion kann also verdoppelt werden, es ergibt sich ein günstigeres LC-Verhältnis als bei einer Eintaktschaltung. Um das Rauschen klein zu halten, verwendet man auch hier Trioden, muß dann aber die Schwingneigung durch Neutralisieren unterbinden. Bei der Gegentaktschaltung geschieht dies einfach durch kleine Kapazitäten von den Anoden zu den Gittern der Gegenröhren. Die Neutralisation ist für ein breites Band wirksam, die Kapazitätswerte sind unkritisch, so daß Festkondensatoren eingebaut werden können.

Bild 47. Katodenbasis-Gegentaktverstärker

Die Röhre ECC 81 wurde vorwiegend als symmetrische Gegentaktverstärkerröhre entwickelt. Das Beispiel zeigt die Eingangsschaltung eines Fernsehempfängers. Um hohe Kreisgüten zu erzielen, wird die Eingangsspule nur mit den Schaltkapazitäten fest auf Bandmitte abgeglichen. Geringe Unsymmetrien der Spulenanzapfung für die Gittervorspannung werden durch den unverblockten 15-kΩ-Widerstand unwirksam gemacht. Die Neutralisierung erfolgt durch die beiden 1,5-pF-Kondensatoren. Der Anodenkreis ist ebenfalls fest auf Bandmitte abgeglichen.

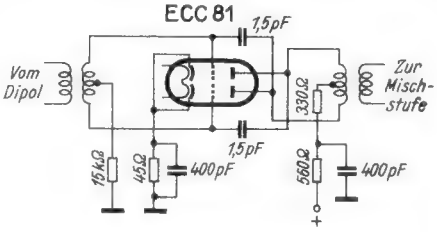


Bild 47. Gegentakt-Eingangsschaltung

Bild 48. Gitterbasis-Gegentaktverstärker

Auch beim Gegentaktbetrieb läßt sich die Schwingneigung durch Gitterbasisschaltung (an Stelle der Neutralisierung) beseitigen. Wegen des niedrigen Eingangswiderstandes der Gitterbasisschaltung (vgl. Bild 43) hat es keinen Zweck, einen hochwertigen Eingangskreis vorzusehen, denn er würde doch stark gedämpft werden. Man verbindet daher die Katoden über zwei Widerstände von je 150 Ω. Sie stellen damit die richtige Anpassung für einen Faltdipol und ein UKW-Bandkabel dar. Die von der Antenne

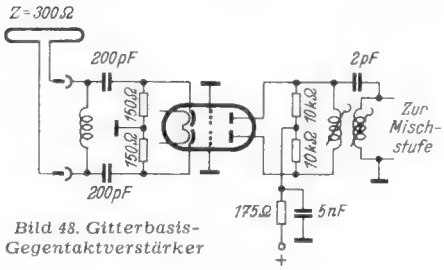


Bild 48. Gitterbasis-Gegentaktverstärker

aufgenommene Energie wird also reflexionsfrei bis zum Röhreneingang geleitet. Die geerdeten Gitter wirken als Abschirmung. Der Anodenkreis wird durch einen Kanalwähler[4]) stufenweise auf die einzelnen Kanäle abgestimmt. Die folgende unsymmetrische Mischstufe wird kapazitiv und induktiv angekoppelt.

Mischstufe

Bild 49. Gemeinsamer Oszillator für Bild und Ton

Zu leicht wird bei der Schaltungsbetrachtung eines Fernsehempfängers übersehen, daß eigentlich zwei Sender, nämlich der Bild- und der Tonsender, gleichzeitig empfangen werden. Es müssen also auch zwei Zwischenfrequenzen im Empfänger erzeugt werden. Man verwendet aber dazu nur eine Oszillatorfrequenz. Dadurch werden Schaltmittel erspart und es ergibt sich der große Vorteil, daß nur eine gemeinsame Abstimmung bedient zu werden braucht. Bei den schwer vermeidbaren kleinen Frequenzwanderungen der Oszillatoren wäre es sehr lästig, zwei getrennte Feineinstellungen für Bild und Ton bedienen zu müssen.

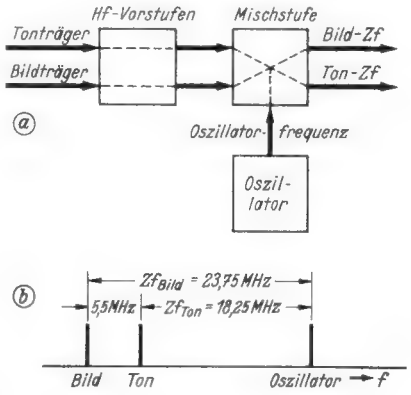


Bild 49. a = Prinzip der Frequenzmischung im Fernsehempfänger
b = Lage der Frequenzen auf der Frequenzskala

Ein Zahlenbeispiel zeigt, wie die beiden Zwischenfrequenzen zustandekommen. Die Oszillatorfrequenz O liegt oberhalb der Empfangsfrequenzen E_{Ton} für den Ton und E_{Bild} für das Bild. Daraus ergeben sich als Zwischenfrequenzen die Differenzen

$$O - E_{Ton} = Zf_{Ton}$$
$$O - E_{Bild} = Zf_{Bild}.$$

Für den Fernsehkanal 9[5]) und eine Oszillatorfrequenz O = 227 MHz ergeben sich also:

$$227 - 208{,}75 = 18{,}25 = Zf_{Ton}$$
$$227 - 203{,}25 = 23{,}75 = Zf_{Bild}.$$

Bemerkenswert ist, daß die höhere Empfangsfrequenz die tiefere Zwischenfrequenz ergibt und umgekehrt. Selbstverständlich sind nicht nur diese beiden im Abstand von 5,5 MHz liegenden Frequenzen, sondern das gesamte zugehörige Modulationsband zu übertragen. Vorkreise und Zf-Verstärker müssen daher die entsprechende Durchlaßbreite besitzen. Ing. O. Limann

(Fortsetzung folgt)

---

[1]) „Fernsehempfänger - Röhren", Elektro-Spezial GmbH, Hamburg.

[2]) „Die Schaltungstechnik der Vor- u. Mischstufe von Fernsehempfängern mit der Doppeltriode ECC 81", FUNKSCHAU 1952, Heft 1, Seite 6.

[3]) „Eingangsschaltungen deutscher Fernsehempfänger", FUNKSCHAU 1952, Heft 6, S. 101.

[4]) FUNKSCHAU 1952, Heft 18, S. 363

[5]) FUNKSCHAU 1952, Heft 15, S. 277

Einführung in die Fernseh-Praxis

34. Folge: Die magnetische Zeilenablenkung (Fortsetz.)

In industriellen Fernseh-Empfängern bestehen zahlreiche Abwandlungen für die Zeilenablenkschaltung und die Hochspannungsgewinnung aus dem Zeilenrücklauf. Einige wichtige Beispiele werden hier besprochen.

Die Schaltung nach Bild 145 enthält viele Feinheiten, die im Rahmen dieser Darstellung nicht erwähnt werden können. Die Ablenkschaltungen der verschiedenen Fernsehfirmen weichen in mancher Hinsicht voneinander ab. Das gilt beispielsweise für die Regelung des Zeilenablenkstroms, also für die Einstellung der Bildbreite. In Bild 145 wird diese Regelung mit Hilfe einer veränderlichen Selbstinduktion vorgenommen, die in Reihe mit den Ablenkspulen geschaltet ist. Man erreicht dadurch bei richtiger Bemessung eine Regelung der Bildbreite ohne nennenswerte Veränderung der Bildröhren-Hochspannung. In anderen Schaltungen erfolgt die Bildbreitenregelung durch eine Parallelinduktivität zum Transformator oder zur Ablenkspule. Auch kapazitive Regelanordnungen sind möglich. Manche Schaltungen ändern die Zeilenamplitude durch Gleichstromregler im Anoden-, Schirmgitter- und Katodenkreis der Ablenkröhre. Jede Schaltung hat gewisse Vorteile und Nachteile.

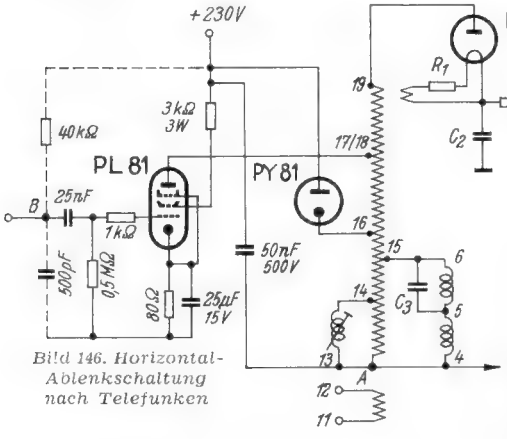


Bild 146. Horizontal-Ablenkschaltung nach Telefunken

In **Bild 146** ist die Schaltung eines Zeilengenerators der Firma Telefunken wiedergegeben. Sie entspricht im wesentlichen der vorher besprochenen Anordnung. Als Ladekondensator ist eine Kapazität von 50 nF vorgesehen. Die Regelung der Bildbreite erfolgt mit einer Parallelinduktivität zwischen den Anschlüssen 13 und 14 des Zeilentransformators. Als Diode findet die PY 81 Verwendung, die für hohe Spannung zwischen Faden und Katode gebaut ist und daher ohne besondere Maßnahmen in den Heizkreis geschaltet werden kann. Die Hochspannung für die Bildröhre wird wie in Bild 145 erzeugt, zur Gleichrichtung dient die DY 80. Eine Hilfswicklung 11—12 gestattet die Austastung des Zeilenrücklaufs; ihr kann auch eine Spannung für den Phasenvergleich in den schon erwähnten Synchronisieranordnungen für die Horizontalablenkung entnommen werden.

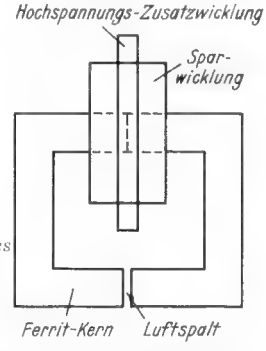
In **Bild 147** ist der Aufbau eines modernen Zeilentransformators dargestellt. Der Ferrit-Kern erhält an einem Schenkel einen kleinen Luftspalt, um die Auswirkung der Vormagnetisierung durch einen Teil des Anodengleichstroms zu verringern. Auf dem anderen Schenkel sitzt die Sparwicklung, die wegen der auftretenden großen Spitzenspannungen hochspannungssicher ausgeführt werden muß. Auf der Sparwicklung ist die Hochspannungs-Zusatzwicklung mit besonders guter Isolation angeordnet

Schaltungen ohne Zeilentransformator

Bei der magnetischen Zeilenablenkung kann man auch auf den Zeilentransformator gänzlich verzichten und die Zeilenspulen direkt in den Anodenkreis der Ablenkröhre legen[1]), wie es z. B. früher üblich war und in einer Schaltung der Firma Lorenz gemacht wird. Man vermeidet dadurch Verluste im Ablenktransformator. Für den Selbstbau kommen derartige Anordnungen jedoch nicht in Betracht.

Transformator-Kippschaltungen

Die von einigen Firmen entwickelten „Transformator-Kippschaltungen" zeichnen sich durch geringen Aufwand an Schaltmitteln und guten Wirkungsgrad aus. Bei diesen Schaltungen nimmt man die Erzeugung der Kippspannung und die magnetische Ablenkung mit einer einzigen Röhre vor. Es handelt sich dabei um einen entarteten Sperrschwinger; der zugehörige Transformator bewirkt die Rückkopplung und liefert den Ablenkstrom. Die Herstellung der hierfür benötigten Einzelteile stößt auf ziemliche Schwierigkeiten. Es werden Ablenkjoche



Rechts: Bild 147. Anordnung eines modernen Zeilentransformators

gebraucht, deren Anfertigung einen erheblichen mechanischen Aufwand bedingt. Deshalb sei auf einige Literaturstellen[2]) verwiesen, denen der interessierte Leser alles Nähere entnehmen kann. Wir bringen lediglich in **Bild 148** eine mit Dimensionierungsangaben versehene Transformatorschaltung[3]). Die dort vorgesehene Diode wird zur Spannungsrückgewinnung mit herangezogen, die Synchronisierung erfolgt am Steuergitter der Ablenkröhre.

Hochspannungsgewinnung aus dem Rücklauf

Schon früher wurde darauf hingewiesen, daß man die während des Rücklaufs am Zeilentransformator auftretende große Spannungsspitze zur Erzeugung der Hochspannung für den Betrieb der Bildröhre heranziehen kann.

Man unterscheidet zwei Möglichkeiten: Entweder entnimmt man dem Zeilentransformator — eventuell unter Zuschaltung einer Hilfswicklung — die Hochspannung unmittelbar und richtet sie gleich, oder aber man sieht ein besonderes kleines Kippgerät vor, das lediglich zur Erzeugung der Rücklaufspitze dient und das mit dem Zeilengenerator synchronisiert wird. Die erste Möglichkeit nach **Bild 149** ist die einfachste und gebräuchlichste. Der Ablenkteil wurde lediglich angedeutet und entspricht im wesentlichen der Schaltung nach Bild 132. Die Primärwicklung ist verlängert, um die Rücklaufspitze noch weiter zu erhöhen. Die Gleichrichtung des Spannungsstoßes erfolgt mit einer Hochspannungs-Gleichrichterröhre, die eine möglichst kleine Anoden-Katodenkapazität besitzen muß, damit die Rücklaufdauer

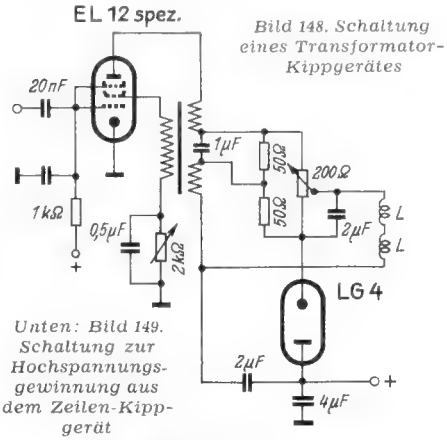
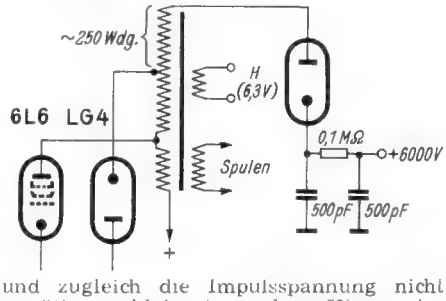


Bild 148. Schaltung eines Transformator-Kippgerätes

Unten: Bild 149. Schaltung zur Hochspannungsgewinnung aus dem Zeilen-Kippgerät



und zugleich die Impulsspannung nicht unnötig verkleinert werden. Hinter der Gleichrichterröhre ist eine Siebkette vorgesehen, die wegen der hohen Frequenz und des geringen Betriebsstromes aus kleinen Kapazitäten (500 pF) und einem Querwiderstand bestehen kann; dies bedeutet eine erhebliche Kostenersparnis.

Geeignete Röhren sind die DY 80 bzw. EY 51. Sie lassen sich unmittelbar aus einer auf dem Kipptransformator angebrachten Wicklung heizen. Es hat keinen Zweck, die Windungszahl der Zusatzwicklung über ein bestimmtes Maß hinaus zu erhöhen. Die Kapazität der Gleichrichterröhre und der Wicklung transformiert sich nämlich auf die Primärseite, und zwar um so mehr, je mehr Windungen die Hilfswicklung hat. Dadurch verringert sich jedoch die Flankensteilheit und damit schließlich die Hochspannung, so daß man keineswegs unbeschränkt transformieren kann. Hochspannung und Ablenkung müssen in einem richtigen Verhältnis zueinanderstehen. Bei den Industrieempfängern, die fest eingestellt sind und die nicht mehr geändert werden, ist das natürlich der Fall. Bei Versuchsgeräten dagegen werden oft Änderungen vorgenommen, z. B. im Anodenkreis der Ablenkröhre, an den Zeilenspulen usw. Dadurch werden die optimalen Betriebsbedingungen gestört, vor allem dann, wenn sich andere Kapazitäten des Ablenktransformators ergeben.

Bei der zweiten Möglichkeit zur Gewinnung der Hochspannung mit Hilfe eines besonderen Impulsgerätes gelten alle schon angegebenen Bemessungsgrundsätze. Eine Synchronisierung ist erforderlich, damit die Rücklaufspitzen des Impulsgerätes während des Hinlaufes den Fernsehempfang nicht stören können. H. Richter

(Fortsetzung folgt)

[1]) Siehe FUNKSCHAU 1951, Nr. 23, S. 449.

[2]) Bähring und Mulert, „Transformator-Kippgeräte", Fernseh-GmbH.-Hausmitteilungen, Band I Nr. 3, S. 82; Rudert, Fernseh-GmbH.-Hausmitteilungen, Band I, Nr. 2, Dezember 1938.

[3]) Dillenburger, „Einführung in die neue deutsche Fernsehtechnik", 1950, Berlin, Schiele und Schön, S. 113, Bild 80

„Geradezu klassisch einfach und verständlich"
ist das Handbuch der Fernseh-Praxis
des Franzis-Verlages:
Der Fernseh-Empfänger
Von Dr. Rudolf Goldammer
144 Seiten mit 217 Bildern und 5 Tabellen
kart. 9.50 DM, in Halbleinen 11 DM
Sie brauchen es zur Vertiefung der fernsehtechnischen Artikelreihen in der FUNKSCHAU
FRANZIS-VERLAG, München 22, Odeonsplatz 2

Einfacher Spulenkörper für Transformatoren

In der FUNKSCHAU 1952, Heft 12, S. 232, wird die Selbstherstellung von Spulenkörpern für Transformatoren auf die hierfür allgemein übliche Weise beschrieben. Die in dieser Arbeit enthaltenen Anregungen werden dem Praktiker sicherlich sehr wertvoll sein. Da die Herstellung solcher Spulenkörper verhältnismäßig selten in Frage kommt, soll nachstehend die Selbstherstellung eines Spulenkörpers geschildert werden, der zwar etwas mehr Arbeit verursacht, der andererseits aber nicht geleimt zu werden braucht, denn die Verwendung von Tischlerleim liegt nicht im Rahmen der üblichen Reparaturtechnik.

Der Spulenkörper besteht aus sechs einzelnen Teilen, die nur ineinandergesteckt zu werden brauchen. Die dargestellten Einzelteile A, B und C (**Bild 1**) werden in je zwei Stücken aus geeignetem kräftigem Material, beispielsweise Pertinax, ausgeschnitten. Man wähle das Material nicht zu schwach, im allgemeinen wird eine Stärke von 1 bis 2 mm das Richtige sein. Hinweise für die zu wählenden Abmessungen in Abhängigkeit von dem jeweils vorliegenden Transformatorkern sind in der Unterschrift von Bild 1 enthalten und dürften ohne weiteres verständlich sein.

Der Zusammenbau eines solchen Spulenkörpers erfolgt in der Weise, daß man nach **Bild 2** zunächst die Teile B in die Endflanschen A einführt und mit dem Finger auseinanderspreizt, so daß ein Gebilde ähnlich **Bild 3** entsteht. Schließlich werden die Teile C unter Ausnutzung der federnden Eigenschaft des Isoliermaterials so eingesetzt, wie in **Bild 4** gezeigt. Hierdurch entsteht ein stabiler, allen normalen Anforderungen entsprechender Spulenkörper.

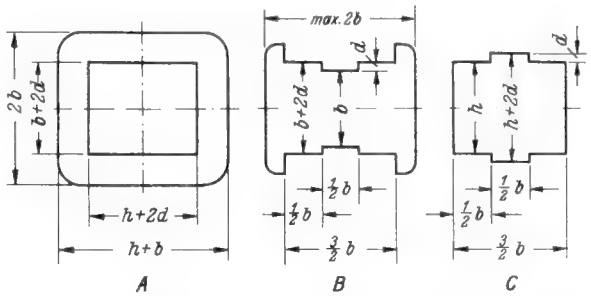


Bild 1. Teile des Spulenkörpers. b = Breite des Mittelschenkels des Eisenkerns, h = Schichthöhe des Eisenkerns, d = Materialstärke des Spulenkörpers (die Maßangaben beziehen sich auf E/I-Schnitte nach DIN E 41 302)

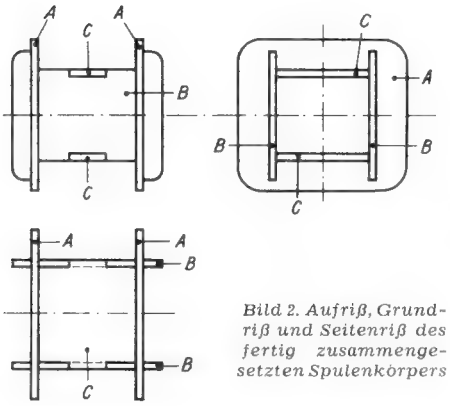
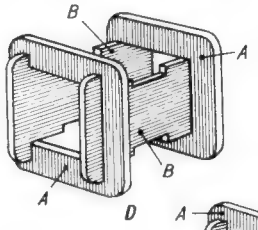
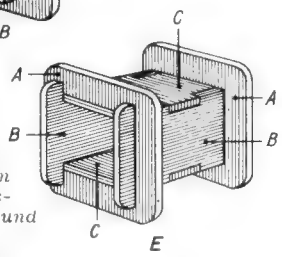


Bild 2. Aufriß, Grundriß und Seitenriß des fertig zusammengesetzten Spulenkörpers



Links: Bild 3. Die Seitenteile B sind in die Flanschen A eingelegt



Rechts: Bild 4. Durch Einfügen von Ober- und Unterteil C werden die Seitenteile auseinandergedrückt und die Teile B und C gegenseitig fixiert

Bemerkt sei allerdings, daß ein derartiger Körper sich weniger für den M-Schnitt eignet, da sich die zungenartigen Mittelbleche hierbei schlecht einschachteln lassen. Im allgemeinen wird man aber auch stets in der Lage sein, einen passenden U/I- oder E/I-Schnitt zu finden. Selbstverständlich eignet sich dieser Spulenkörper ebensogut auch für Hochfrequenz-Massekerne von U- oder E-Form. Klipphahn

Baß- und Höhenanhebung für hochwertige Wiedergabe

Mit der in **Bild 1** dargestellten verblüffend einfachen Schaltung, läßt sich eine sehr wirksame Baß- und Höhenanhebung durchführen.

Der Grundgedanke zu dieser Schaltung war die Schaffung eines Zweitempfängers — und zwar eines Einkreisers — mit möglichst hochqualifizierter Wiedergabe unter Verwendung vorhandener Teile bei äußerster Bedienungsvereinfachung. Die tatsächlich erzielte Wiedergabegüte ist erstaunlich. **Bild 2** deutet die Frequenzkurve schematisch an. Die Nf-Vorröhre ist zum Ausgleich der Verluste des Entzerrers unbedingt erforderlich. Die Wirkungsweise der Schaltung ist leicht zu übersehen. Die Höhen gelangen über den 250-pF-Kondensator zur Nf-Vorröhre; die Bässe werden an einem frequenzabhängigen Spannungsteiler abgegriffen. Entkopplungswiderstände von je 0,15 MΩ verhindern gegenseitige Beeinflussung der beiden Wege[1]).

Die Verdrahtung erfordert einige Überlegung, um Einstreuungen sicher zu vermeiden; ein „Drahtverhau" führt zum Brummen. Ebenfalls ist sorgfältige Entkopplung in der Stromversorgung bei solchen Verstärkern stets angebracht. Die Siebkette des Gleichrichters wurde zweistufig mittels Siebdrossel und Widerstand ausgeführt; die Endröhren-Anodenspannung wird am ersten Siebkondensator entnommen. Ferner wurden die Anodenspannungen der beiden Vorröhren nochmals reichlich gesiebt.

Die Schaltelemente der Anordnung sind auf einer Pertinaxplatte montiert, die in einen Abschirmzylinder oberhalb des Chassis eingesteckt wird. Die erzielte Brummfreiheit führt in Sendepausen zu der Annahme, das Gerät sei außer Betrieb. Die Lautstärkeregelung erfolgt beim Empfänger hochfrequent; bei einem Verstärker ist ein Summenregler erforderlich. Bei abendlichem Fernempfang mit dem Gerät ist bisweilen zur Dämpfung eines hohen Singtones (9 - kHz - Überlagerungspfeifen) eine einfache Tonblende angebracht.

A. Linde

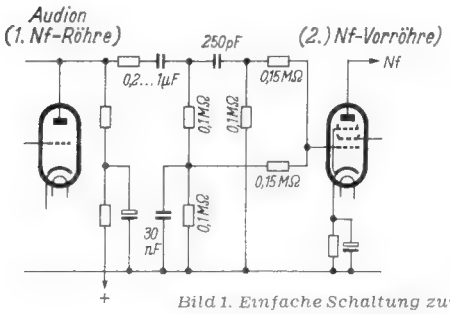


Bild 1. Einfache Schaltung zur Baß- und Höhenanhebung

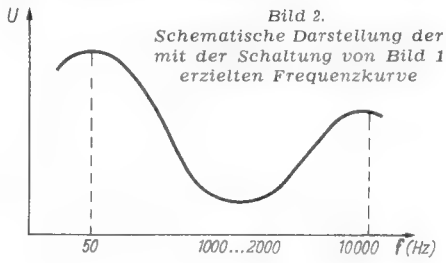


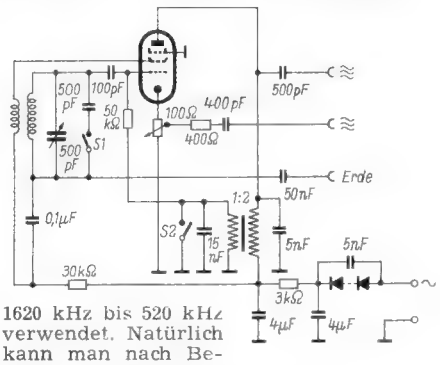
Bild 2. Schematische Darstellung der mit der Schaltung von Bild 1 erzielten Frequenzkurve

[1]) Regelbare Schaltungen dieser Art finden sich auf Seite 52 bis 55 in Band 8 der RPB. Franzis-Verlag, München 22

Kleiner Empfänger-Prüfgenerator

Um im Außendienst einen leichten Prüfsender zur Verfügung zu haben, der zum Überprüfen und zum Vorabgleichen verstimmter Empfänger dienen kann, wurde dieser kleine Generator, der sich verhältnismäßig einfach herstellen läßt, entwickelt. Als Röhre verwendet man am besten eine Allstrom-Hf-Pentode, um auf niedrigen Stromverbrauch zu kommen (z. B. UF 5, UF 6, UF 21, UF 41, UF 42, UF 80 usw.). Der Heizkreis ist entsprechend zu bemessen. Wie man aus der **Schaltung** ersieht, wird innerhalb einer Röhre Hoch- und Tonfrequenz erzeugt.

Gitter und Schirmgitter werden in einer normalen Rückkopplungsschaltung verwendet. Am Fußpunkt des Gitterableitwiderstandes befindet sich der Nf-Transformator, dessen Rückkopplungswicklung in der Anodenleitung liegt. Es wurde ein Nf-Transformator 1 : 2 verwendet, für den die angegebenen Parallelkondensatoren so bemessen waren, daß sie einen Ton von ca. 400 Hz ergaben. Die Hochfrequenz wird durch einen Entbrummer von 100 Ω in der Katode ausgekoppelt. Als künstliche Antennne dienen 400 Ω und 400 pF. Da vorwiegend der MW-Bereich und die Zwischenfrequenz nachgestimmt werden, wurde ein normaler Hf-Eisenkern für



1620 kHz bis 520 kHz verwendet. Natürlich kann man nach Bedarf noch einen KW- und LW-Bereich vorsehen. Um im Zf-Bereich eine Bandspreizung zu erhalten, wurde ein mittels S 1 zuschaltbarer 500-pF-Kondensator eingebaut, so daß der Zf-Bereich von 560 kHz bis 400 kHz reicht. Eine unmodulierte Prüfung läßt sich durchführen, indem man die Primärspule des Nf-Übertragers durch den Schalter S 2 kurzschließt. Für Tonfrequenz ist ein besonderer Ausgang vorgesehen. H. W.

Einfache Schaltungen für Versuche mit Elektronenstrahl-Oszillografen

Der in FUNKSCHAU 1952, Heft 20, S. 406 in der Spalte $P_{Schärfe}$ der Tabelle angegebene Wert für R bezieht sich entsprechend der Unterschrift von Bild 1 auf einen in der Schaltung nicht besonders dargestellten Festwiderstand zwischen Erde und dem Potentiometer $P_{Schärfe}$. Er ist also nicht identisch mit dem Widerstand R zwischen den beiden Potentiometern, dessen Wert in der dritten Spalte der Tabelle besonders angegeben ist

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Einfaches Hilfsmittel zur Trennschärfesteigerung

Es ist bekannt, daß eine richtig bemessene und angewendete Rahmenantenne ein hervorragendes Hilfsmittel zur Erhöhung der Gesamtselektion ist. Durch geschickte Kombination einer Hoch- oder Zimmerantenne mit einer aperiodischen Rahmenantenne lassen sich die großen Abmessungen und die Notwendigkeit, den Rahmen bei jeder Station neu abzustimmen, weitgehend vermeiden. Bedingung ist, daß ein genügend leistungsfähiger Empfänger, und zwar mindestens ein Mittelklassensuper, zur Verfügung steht. In diesem Empfänger wird nach **Bild 1** der Antennenkreis vollständig von Masse getrennt und an einen zweipoligen Kippumschalter geführt. Der Schalter wird an der Rückwand des Gerätes an leicht erreichbarer Stelle angeordnet. Bei Allstromempfängern sind zwei genügend spannungsfeste Kondensatoren von je etwa 10 nF in die Zuleitungen zu schalten. Die Empfängererdung verbleibt an der Erdbuchse. Von der nun freien Antennenbuchse und der Erdbuchse werden zwei Leitungen zum Antennenumschalter gelegt. An die anderen beiden Anschlüsse dieses Schalters kommen die Zuleitungen des Rahmens.

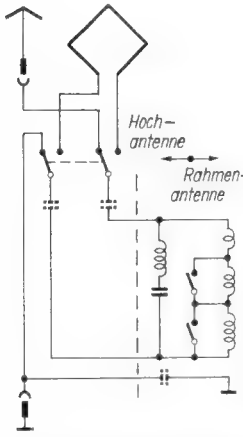


Bild 1. Abänderung der Eingangsschaltung eines Empfängers für wahlweise Benutzung einer Hochantenne oder einer aperiodischen Rahmenantenne

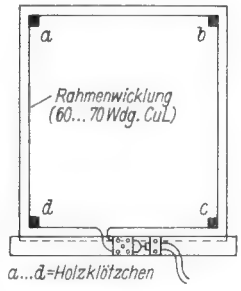


Bild 2. Die Rahmenwicklung wird an der Rückwand eines 18 × 24 cm großen Fotorahmens angebracht

Die Rahmenantenne ist auf der Rückseite eines Fotoständers für das Format 18 × 24 cm montiert. Soll dieser nicht selbst angefertigt werden, so ist jeder käufliche verwendbar, sofern der Sockel nicht aus Metall besteht. Auf die Kartonrückwand des Fotoständers werden im Abstand von etwa 1 cm von den Ecken kleine Holzwürfel aufgeleimt und dann um diese 60 bis 70 Windungen dünnen Kupferlackdrahtes gewickelt **(Bild 2)**. An geeigneter Stelle werden die Enden und die Zuleitungsschnur abgefangen und miteinander verlötet. Die Wicklung wird durch einige Tropfen Klebstoff oder mittels Tesaband gegen Verrutschen gesichert. Die Zuleitung soll nicht länger als einen Meter sein; man verwendet am besten eine Kopfhörer- oder Klingellitze. Die Rahmenantenne kann dann an geeigneter Stelle auf oder neben dem Empfänger untergebracht werden.

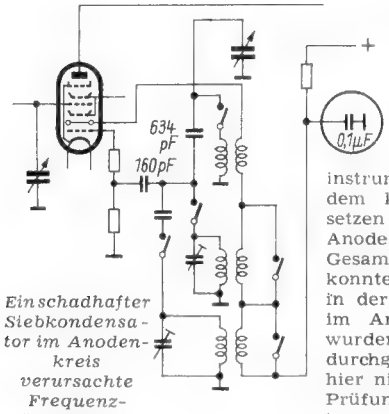
Antennen und Erde werden wie bisher in die entsprechenden Buchsen des Empfängers gesteckt, der Antennenumschalter auf „Hochantenne" gelegt. Wird die empfangene Station durch Überlagerung gestört, dann wird auf „Rahmenantenne" umgeschaltet und die Störung durch Drehen des Rahmens um maximal 45° nach links oder rechts auf geringste Lautstärke eingestellt. Auch bei Gewitter- und sonstigen Funkstörungen bringt eine Rahmenantenne infolge ihrer Richtwirkung eine merkliche Besserung.

Siegfried W. Garon

Frequenzverwerfung

Ein Batterie-Super, mit einer Oktode als Mischröhre, kam mit einem zeitweise kurz auftretenden Aussetzfehler zur Reparatur. Der Empfang blieb dabei nicht ganz aus, sondern ging nur erheblich in der Lautstärke zurück, jedoch war jeweils eine Neuabstimmung erforderlich.

Diese Frequenzverwerfung ließ auf einen Fehler im Oszillatorteil schließen. Ein Auswechseln der Mischröhre brachte keinen Erfolg. Da der Fehler auf allen Bereichen auftrat, konnten der Serienkondensator 634 pF oder der Ankopplungskondensator 160 pF als Ursache in Frage kommen **(Schaltbild)**, jedoch brachte auch deren Auswechseln keine Änderung. Erst ein fest an die Oszillatoranode angeschlossenes Meßinstrument gab einen Hinweis. Bei dem kurzzeitig auftretenden Aussetzen ging die Spannung an der Anode ganz erheblich zurück. Da die Gesamtspannung aber erhalten blieb, konnte der Fehler eigentlich nur noch in der Anodenzuleitung liegen. Die im Anodenkreis liegenden Spulen wurden auf Schlußmöglichkeiten durchgemessen, jedoch konnte auch hier nichts festgestellt werden. Eine Prüfung des 0,1 µF-Siebkondensators mit der Glimmlampe ergab einwandfreies Arbeiten. Beim Berühren ließ sich aber eine leichte Erwärmung feststellen, was rein äußerlich durch die an den Seiten herausgequollene Vergußmasse zu erkennen war. Dieser Kondensator wurde daraufhin erneuert und das Gerät drei Tage in Betrieb gehalten, ohne daß sich der Aussetzfehler wieder bemerkbar machte.



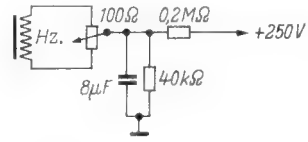
Ein schadhafter Siebkondensator im Anodenkreis verursachte Frequenzänderungen

Die Ursache dieser Frequenzverwerfung ist wohl darin zu suchen, daß durch die sprunghafte Anodenspannungsminderung sich die Raumladung zwischen den Elektroden und damit auch die Kapazität stark ändert, was sich in einer Verstimmung bemerkbar macht.

Helmut Steinert

Kompensation von Brummspannungen in hochwertigen Verstärkern

In mehrstufigen Verstärkern ist es oft aus wirtschaftlichen Gründen nicht möglich, die Vorstufen mit Gleichstrom zu heizen. Bekanntlich kann bei hoher Verstärkung und größerer Aussteuerung das Gitter 1 kurzzeitig positiv werden. Vom Heizfaden, der ja vom Wechselstrom durchflossen wird, kommt dann zum Gitter 1, das nun als Anode wirkt, ein Elektronenfluß zustande, der ein Wechselstrombrummen verursacht. Dem ist leicht abzuhelfen, und zwar durch die dargestellte Schaltung. Der Heizfaden wird dabei so positiv gegenüber der Masseleitung, daß der beschriebene Effekt nicht mehr auftreten kann. Zu



Bestimmte Brummstörungen in empfindlichen Verstärkern werden verhindert, indem der Heizkreis eine positive Vorspannung erhält

beachten ist nur, daß die zulässige Spannung zwischen Faden und Katode nicht überschritten wird. Mit der beschriebenen Schaltung kann bei mehrstufigen Verstärkern und einwandfreiem Aufbau die Brummspannung extrem klein gehalten werden.

Fritz Kollmuss

Vom Telefunken-Röhrenlaboratorium ging uns hierzu folgende Stellungnahme zu:

Der gemachte Vorschlag ist zweifellos gut, siehe auch das Buch Rothe-Kleen, Bücherei der Hochfrequenztechnik, Band 3, Seite 372 und 373, in dem unter der Bezeichnung „Isolationsbrumm" ebenfalls auf diese Tatsache hingewiesen worden ist, und in dem auch die dafür notwendigen Kurven gebracht werden. Es ist auch bisweilen schon in der Industrie von einer solchen Maßnahme Gebrauch gemacht worden. Allerdings muß man bemerken, daß nicht jede Brummstörung dadurch zunichte gemacht werden kann, weil z. B. die Brummstörung, die als magnetischer Brumm bezeichnet wird und die durch den im Heizfaden fließenden Strom erzeugt wird, nach dem genannten Verfahren nicht auszukompensieren ist.

Erfahrungen mit Autosupern

Wer sich mit der Reparatur von Autosupern befaßt, wird als häufigste Fehlerursache — bei einigen Fabrikaten — Berührungsschlüsse von Einzelteilen feststellen können. Wie unangenehm sich derartige Störungen während der Fahrt auswirken, darüber können die Autoradio-Besitzer Auskunft geben. Der Mechaniker, der wegen dieser Mängel das Aus- und Einbauen vielleicht einige Male vorzunehmen hat, ist wirklich nicht zu beneiden.

Die großen mechanischen Beanspruchungen eines Autosupers werden zum Teil noch sehr unterschätzt. Die Einzelteile sollen so kurz wie möglich an Stützpunkte angelötet werden. Rohrkondensatoren soll man mit Schellen befestigen. Die Einzelteile untereinander sollen so verlegt werden, daß eine Berührung nicht möglich ist. Bei Raummangel sind die Einzelteile mit Isolierschlauch zu überziehen. Verschiedene Autosuper sind äußerst zweckmäßig aufgebaut. Ein Schluß durch Erschütterungen ist bei ihnen einfach unmöglich. Derartige Geräte können dem Besitzer nur Freude bereiten. Doch leider sind nicht alle so schön aufgebaut. So manchen Autosuper, den man zur Reparatur bekommt, möchte man am liebsten gar nicht annehmen, da man von vornherein weiß, daß es immer wieder Reklamationen gibt.

Jeder Autosuper, der die Fabrik verläßt, gehört vorher auf den Schütteltisch. Der Hub des Schüttlers soll so eingestellt werden, daß er den stärksten Erschütterungen, denen ein Autosuper während der Fahrt ausgesetzt ist, gleichkommt. Es nützt dem Händler wenig, wenn die Fabrik ein halbes Jahr die Garantie übernimmt, denn derartige Fehler bekommt er ja nicht vergütet, da keine Einzelteile ausfallen. Dem Händler entstehen daher erhebliche Belastungen durch den Kundendienst.

Fehler, die des öfteren vorkommen und sich leicht vermeiden ließen, sind lose Hf-Abgleichkerne. Es genügt nicht, die Kerne mit Wachs zu sichern, sondern es ist, wenn möglich, ein dünner Gummifaden mit beizulegen. Das Wachs läuft nicht immer in die Gewindegänge hinein und das Lockerwerden der Kerne ist daher keine Seltenheit.

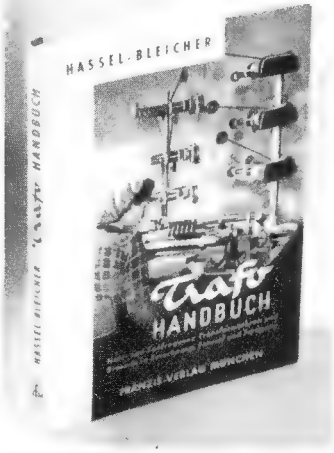
Beim Wagenwaschen kommt es mitunter vor, daß Wasser in die Entlüftungslöcher des Gehäuses eindringt und das Gerät mit einem Föhn wieder ausgetrocknet werden muß. Der Schaden ließe sich vermeiden, indem man Drahtgaze im Inneren des Gehäuses anbringt. Dadurch ist ein Eindringen des Wassers nicht möglich. Auch Abgleichlöcher im Gehäuse wären sehr wünschenswert, vor allem für den Vorkreis und den Oszillator, da die dazu nötigen Abgleichkappen in den Radiowerkstätten nicht vorhanden sind. Die Verstimmung durch das Gehäuse ist nicht immer ohne weiteres zu korrigieren. An den Abgleichlöchern kann ein kleines Abdeckblech angebracht werden. Auch an eine leichtere Zugänglichkeit der Skalenlampen soll bei der Konstruktion gedacht werden. Bei getrenntem Aufbau sollen die Verbindungsleitungen mit unverwechselbaren Steckern ausgerüstet werden

Das FRANZIS-FACHBUCH gehört dazu

wenn Sie für Ihre Mitarbeiter und Freunde und für sich selbst die Weihnachtsgeschenke wählen

Treffen Sie Ihre Wahl frühzeitig - wir machen es Ihnen leicht

Kartoniert 9.50, Halbleinen 11 DM



Kart. 18.80, Halbleinen 19.80 DM

Kart. 12.60, Halbleinen 13.80 DM

ING. OTTO LIMANN
Funktechnik ohne Ballast
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunk- und UKW-Empfänger. 196 Seiten, 368 Bilder, 7 Tafeln. 2. Auflage. 1952. Kart. 9.50 DM, Halbleinen 11 DM

DIPL.-ING. WILH. HASSEL UND ING. ERWIN BLEICHER
Trafo-Handbuch
Handbuch der Netz- u. Tonfrequenz-Transformatoren und Drosseln in Berechnung, Entwurf und Fertigung. 288 Seiten, 158 Bilder, 24 Tafeln. 1951. Kart. 18.80 DM, Halbleinen 19.80 DM

ING. GERHARD HENNIG
Dauermagnettechnik
132 Seiten, 121 Bilder, 16 Tabellen. 1952. Kart. 12.60 DM, Halbleinen 13.80 DM

HELMUT SCHWEITZER
Röhrenmeßtechnik
192 Seit., 118 Bild., 1950. Kart. 12 DM, Halbl. 13.80 DM

ING. HEINZ RICHTER
Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie
200 Seiten, 176 Bilder, 79 Oszillogramme, 12 Tab. 1950. Kart. 12 DM, Halbleinen 13.80 DM

HANS-JOACHIM SCHULTZE
Funktechnische Nomogramme
75 Tafeln in Mappe. 1950. Kart. 9 DM

URTEILE

Funktechnik ohne Ballast:
Durch das vielgestaltige Labyrinth der Schaltpläne moderner Rundfunkgeräte und der zugehörigen Baubeschreibungen bietet sich dieses bereits in 2. Auflage erscheinende handliche Buch des bekannten Funkfachschriftstellers als zuverlässiger Wegweiser an.
Elektro-Technik, Februar 1952

Trafo-Handbuch:
Dem Ingenieur und Praktiker wird das Buch als Berechnungsgrundlage und ständiger Ratgeber ein wertvolles Handbuch sein. Dem Studierenden wird es in seiner klaren, eindringlichen und leichtverständlichen Form das erfolgreiche Einarbeiten in die Materie wesentlich erleichtern. Fernmeldetechnische Zeitschrift, Juni 1952

Dauermagnettechnik:
Ein Buch, das die Technik der Dauermagnete ausreichend, aber doch kurz darstellt, wie es der Praktiker braucht: es ist das erste Verdienst des Verfassers, ein solches Buch herausgebracht zu haben. Das zweite aber ist, daß trotz aller Kürze alles verständlich, klar und übersichtlich dargelegt ist, so daß nicht mehr Anforderungen an die Denkarbeit des Lesers gestellt werden, als unbedingt nötig. Der Verfasser steht nicht nur in, sondern auch über der Sache.
Der Elektromeister, August 1952

Billige Sonderangebote:

*Preise stark herabgesetzt

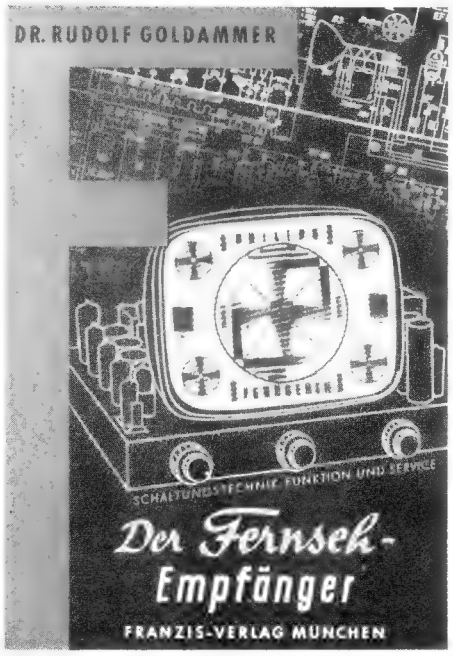
FRITZ ALF
Tragbare Universalempfänger*
für Batterie- und Netzbetrieb
86 Seit., 55 Bild., 84 Sockelschaltung., 10 Nomogramme. 1948. Kart. 1 DM

W. W. DIEFENBACH
Standardschaltungen der Rundfunktechnik*
196 Seiten, 103 Schaltungen. Kart. 3 DM

ING. ERNST HANNAUSCH
Wie richte ich meine Radiowerkstatt ein?
52 Seiten, 17 Bilder, zahlreiche Tabellen. 1950. Kart. 3.50 DM

FRITZ KUNZE
Amerikanische Röhren*
64 Seit., 23 Tab., 70 Bild., 422 Sockelschalt. 5. Aufl. 1948. Kart. 3.80 DM

ING. OTTO LIMANN
So gleicht der Praktiker ab
48 Seiten, 36 Bilder, viele Tabellen. 1950. Kart. 3 DM



DR. GOLDAMMER · **Der Fernseh-Empfänger**
Schaltungstechnik, Funktion und Service
144 Seiten mit 217 Bildern und 5 Tabellen
Kart. 9.50 DM, Halbleinen 11 DM

Ein Urteil für viele ähnliche:
„Eine Darstellung, die ihren Wert nicht auf den ersten Blick erweist, sondern erst dann, wenn man sich eingehend damit befaßt. Seit Mitte September läuft in Aachen ein Kursus über Fernseh-Reparaturtechnik, bei dem auf meine Empfehlung hin 30 Exemplare abgesetzt werden konnten. Je mehr führende Herren der Industrie bei diesem Kursus vortragen, um so mehr erkennt man den Umfang und die Genauigkeit der Darstellungen. Das gilt ganz besonders für die zahlreichen Schaltungsvarianten der gegenwärtigen deutschen Fernsehempfänger. Ich bin daher überzeugt, daß der Goldammer je länger um so mehr Anerkennung und Erfolg haben wird. 31. 10. 52. Dr. A. R.

Jede Nummer 1.20 DM
Doppelnummer 2.40 DM

RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI
bewährt und anerkannt. Mehr als 50 Nummern lieferbar. Ausführliches Verzeichnis kostenlos. Jede Nummer 64 Seiten mit vielen Bildern, Tabellen und Schaltungen.

Fachliteratur kann als Werbungskosten od. Betriebsausgaben vom steuerpflichtigen Einkommen abgesetzt werden!

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22

Ein Trimmer im Antennenkreis wäre sehr erwünscht, da bei älteren Wagen nicht immer die vorgeschriebene Antenne mit dem dazugehörigen Kabel verwendet werden kann. Auch eine Normung der Zerhacker wäre anzustreben, die Lagerhaltung des Händlers wäre viel einfacher.

Franz Pix

Interessante Signallampenfassungen im Ausland

Signallampenfassungen für Verstärkeranlagen, kommerzielle Geräte, Meßeinrichtungen usw. sind verhältnismäßig teuer (teurer z. B. als Röhrenfassungen). Es liegt daher nahe, in ihnen mehrere Funktionen zu vereinigen, wodurch gleichzeitig auch Platz auf der Frontplatte gespart wird.

Die englische Firma A. F. Bulgin & Co., Ltd. (Bye-Pass Road Barking) bringt deshalb eine Mehrfarben - Signallampenfassung heraus. Sie enthält in einem Gehäuse mit einer gemeinsamen farblosen Frontlinse drei Niedervolt - Signallämpchen mit je einem farbigen Kunststoff-Filter (Normalausführung rot-grün-blau; zehn Farbkombinationen sind möglich). Je ein Lampenanschluß ist getrennt herausgeführt, die Gegenpole besitzen eine gemeinsame Anschlußöse. Auf diese Weise ist es möglich, durch Schaltkontakte die Farben beliebig aufleuchten zu lassen und damit die einzelnen Betriebsarten des Gerätes mit nur einer Lampenfassung zu kennzeichnen.

Vorwiegend als Sicherung gebaut ist eine Signallampenfassung der Schweizer Firma Schurter AG. in Luzern. Diese Fassung enthält gleichzeitig eine Feinsicherung und ein Glimmlämpchen, das aufleuchtet, wenn die Sicherung durchgeschmolzen ist. Die Schmelzsicherungen werden für Stromstärken bis herab zu 0,2 mA (Vakuumtype für vierfache Überlast während zehn Sekunden und 1,5fache Überlast während einer Stunde) angeboten.

Diese Verbindung von Sicherung und Signallampe ist eine elegante Lösung für den in der FUNKSCHAU 1952, Heft 15, S. 291 gemachten Vorschlag, den Ausfall solcher Sicherungen durch Signallämpchen zu melden, bei deren Durchschmelzen sich nur eine Minderleistung des Gerätes aber kein vollständiges Versagen ergibt.

Unseren Geräte-Konstrukteuren wäre es sicher erwünscht, wenn die beiden beschriebenen Arten von Signallampenfassungen auch von deutschen Einzelteilfirmen gebaut würden.

Li

Überholmeldegeräte

Die zunehmende Verkehrsdichte auf den Straßen, insbesondere der stark anwachsende Lastwagenverkehr bedingen besondere Maßnahmen zur reibungslosen Abwicklung des Verkehrs und zur Vermeidung von Unfällen. Eines der größten Probleme ist das Überholen von Lastzügen mit Anhängern oder von Omnibussen durch schnellere Personenwagen. Hierbei treten häufig Unglücksfälle auf, da der Lastwagenfahrer wegen des Fahrgeräusches oder wegen der Entfernung zu seinem Zugende das Signal des überholenden Fahrzeuges nicht bemerkt.

Diesem Übelstand soll durch Einführung sogenannter Überholmelder an Lastzügen mit mehr als 9 Tonnen oder mehr als 14 m Länge abgeholfen werden. Es besteht bereits eine amtliche Verordnung, die jedoch noch nicht in Kraft tritt, bevor die technischen Vorschriften und die Abnahmebedingungen geklärt sind. Von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt Braunschweig wurden zunächst einmal Richtlinien herausgegeben, nach denen solche Geräte ausgeführt sein müssen.

Die Lösung der gestellten Aufgabe, nämlich das Signal des überholenden Fahrzeuges dem Fahrer des Lastwagens oder Omnibusses bereits aus einer Entfernung von 30 bis 50 m hinter dem Fahrzeug anzuzeigen, geschieht zweckmäßig mit elektronischen Mitteln. Dies soll an Hand eines praktisch ausgeführten Versuchsgerätes System Hartmeyer und Ressel im folgenden kurz beschrieben werden.

Grundsätzlich gibt es mehrere Möglichkeiten, das gesteckte Ziel zu erreichen. Einmal kann man mittels spezieller Lichtquellen (z. B. Infrarot) oder durch kurzzeitige dem Auge unsichtbar bleibende Lichtblitze vom überholenden Fahrzeug aus eine am Lastwagen angebrachte Fotozelle beeinflußen, die ein entsprechendes Signal auslöst. Dieses optische Verfahren ist abgesehen von der Empfindlichkeit einer Fotozelle gegen mechanische Beanspruchungen ungeeignet, weil

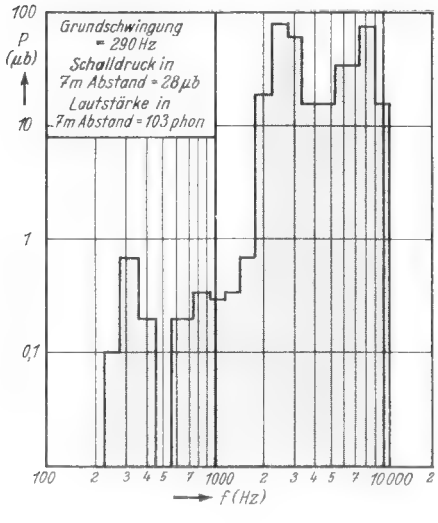


Bild 1. Frequenzspektrum und Schallstärke eines Signalhorns (Bosch - Horn FDE G/1)

Rechts: Bild 3. Schaltung des Überholmeldegerätes der Firma Hartres-Gerätebau

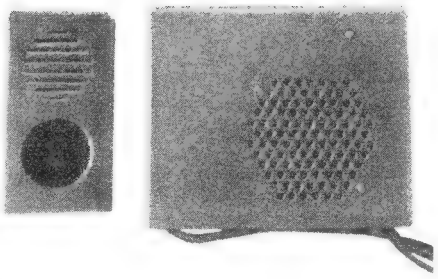


Bild 2. Mikrofon und Rückmeldelampe (kleines Kästchen) und Verstärkereinheit des Hartres-Überholmeldegerätes (Versuchsausführung)

es am überholenden Fahrzeug einen besonderen „Sender" nämlich die spezielle Lichtquelle erfordert. Aus diesem Grunde sind alle Verfahren, die am überholenden Fahrzeug zusätzliche Einrichtungen erfordern, von vornherein auszuscheiden.

Die zweite Gruppe der Überholmelder arbeitet elektroakustisch, d. h. das von dem ohnehin vorhandenen und beim Überholen betätigten Signalhorn ausgestrahlte Signal wird von einem Mikrofon am Ende des Lastzuges aufgenommen und dessen Fahrer nach Verstärkung direkt oder indirekt hörbar bzw. sichtbar gemacht.

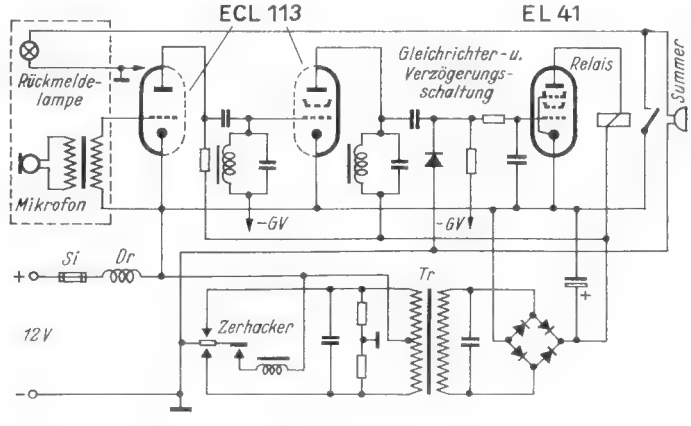
Der Ton eines Signalhorns besteht aus einem Frequenzgemisch. Die Intensität und die Frequenzen einer typischen Ausführung zeigt **Bild 1**. Die Grundschwingung wird dabei mit 290 Hz angegeben. Der größte Schalldruck entsteht jedoch zwischen ca. 2 und 9 kHz mit zwei Maxima bei 2,5 und 8 kHz. Bei anderen Horntypen und Fabrikaten werden sich diese Werte natürlich ändern. Die Messungen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) haben jedoch ergeben, daß fast alle Hörner Maxima zwischen 1,8 und 3 kHz besitzen; nur eine Type, die aber vornehmlich als Zusatzhorn verwendet wird, liegt unter 1 kHz. Um Störgeräusche von anderen Schallquellen möglichst auszuschließen, soll daher der Verstärker im Frequenzbereich auf 1,8 bis 3 kHz begrenzt werden.

Zur Aufnahme des Signals dient ein Mikrofon. Dies ist der empfindlichste Teil der ganzen Anordnung. Hier treten die größten mechanischen Beanspruchungen auf, insbesondere durch Spritzwasser, Schlamm, Steinschlag usw. Der Temperaturbereich muß ohnehin von − 40° bis — 20° C gehen. Die Erschütterungen sind gerade beim Mikrofon am größten. Kondensatormikrofone, Kristallmikrofone und auch Kohletypen dürften den gestellten Anforderungen nicht gewachsen sein.

Bei dem hier beschriebenen Gerät kommt eine Spezialausführung eines elektrodynamischen Mikrofons zur Anwendung. Ein zwischen Spulen beweglicher Anker (Freischwingerprinzip) ist dabei mit einer sehr straff gespannten Membran mechanisch verbunden. Die Anordnung ist durch die Membran selbst wasserdicht abgeschlossen. Das Hauptaugenmerk wurde auf mechanische Festigkeit und auf richtige Lage der Eigenresonanz (etwa 2,3 kHz) gelegt. Amplitudenlinearität ist von untergeordneter Bedeutung. Eine hohe Empfindlichkeit wird angestrebt, um den nachfolgenden Verstärker möglichst einfach zu halten. Das Mikrofon wird bei der Versuchsausführung in einem Kästchen zusammen mit einer Funktionsrückmeldelampe untergebracht **(Bild 2)**.

Vom Mikrofon gelangt das Signal auf den im Führerhaus untergebrachten Verstärker, dessen Schaltung **Bild 3** zeigt. Der Verstärker ist dreistufig und mit den Röhren ECL 113 und EL 41 bestückt. Aus den bereits angegebenen Gründen wird ein Resonanzverstärker für etwa 2 bis 2,5 kHz angewandt. Um eine Gleichstromvorbelastung der Induktivität des Resonanzkreises der ersten Stufe zu vermeiden, wurde dieser in den Gitterkreis des Tetrodensystems der ECL gelegt und die Anodenspannung des Triodensystems dieser Röhre über einen Widerstand zugeführt. Diese Maßnahme ist beim zweiten Resonanzkreis nicht erforderlich, da dieser mit der Gleichrichteranordnung und Verzögerungsschaltung belastet ist. Die Endstufe besitzt eine feste Gittervorspannung. Im Anodenkreis liegt ein Relais, das einen Summer betätigt. Das ankommende Signal wird also vom Mikrofon aufgenommen, verstärkt und gleichgerichtet und löst einen Summerton aus.

Parallel zum Summer kann das Signal durch eine Kontrollampe dem Fahrer auch sichtbar gemacht werden. Die Meldung ist also indirekt. Das hat verschiedene Vorteile. Bei direkter Übertragung gelangen auch alle anderen Geräusche zum Fahrer. Je nach Entfernung



ist das Signal verschieden laut. Die Unterscheidung zwischen den einzelnen Geräuschen lenkt den Fahrer vom eigentlichen Überholsignal ab.

Durch die indirekte Methode wird erreicht, daß nur Geräusche bzw. Signale von einer bestimmten Schallstärke ab gemeldet werden. Diese sind dann immer gleich laut. Um sehr kurzzeitige Signale auszuschalten, sollen nach den Richtlinien der PTB Signale nur angezeigt werden, wenn sie länger als 0,1 Sekunden anhalten. Es ist günstig, diesen Wert noch zu vergrößern. Dies wird durch ein Verzögerungsglied vor der Endstufe erreicht. Die Verzögerung kommt dadurch zustande, daß zur Aufladung des Kondensators im Gitterkreis der EL 41 eine gewisse Zeit benötigt wird, bis die Gittervorspannung überwunden ist. Da in einer solchen Schaltung die Verzögerungszeit jedoch abhängig von der Amplitude des Signals ist, werden zweckmäßig anzugsverzögerte Relais verwendet.

Für den Überholer ist es wichtig zu wissen, ob sein Signal angekommen, d. h. vom Lastwagenfahrer gehört worden ist. Aus diesem Grunde ist eine Rückmeldelampe vorgesehen, die vom gleichen Relais, das den Summer betätigt, eingeschaltet wird. Die Lampe ist mit dem Mikrofon zusammengebaut. Die Rückmeldung geschieht also automatisch.

Die Stromversorgung erfolgt aus der Starterbatterie mittels Zerhacker, Transformator und Trockengleichrichter, wie dies auch bei Autoempfängern üblich ist. Der Verbrauch beträgt normal etwa 16 Watt. Nur wenn ein Signal ankommt, ist der Verbrauch etwas höher, weil ohne Signal die Endstufe gesperrt ist.

Mit dem beschriebenen Gerät wurde auf freier Strecke eine Empfindlichkeit von durchschnittlich 50 m erzielt. Eine Erhöhung ist an sich noch möglich. Die Empfindlichkeit ist abgesehen von der Art des Signalhorns auch noch abhängig von Witterungseinflüssen (Wind, Regen). In Städten und auf Straßen mit seitlichen Böschungen wird die Empfindlichkeit wegen der Schallreflektionen wesentlich größer.

Herbert Lennartz

Störfreiheit bei industriellen Hf-Geräten

Am 1. März ist das neue deutsche Hf-Gesetz in Kraft getreten, das die für störende elektrische Geräte geltenden Vorschriften enthält. Für die industriellen Geräte gelten danach erheblich geringere Toleranzen als bisher (z. B. für den zugelassenen Frequenzkanal 40,68 MHz ± 0,05 %). Außerdem, und das ist das wichtigste, wird praktisch Oberwellenfreiheit gefordert. An sich sind beide Probleme durchaus zu lösen. Bedenken wir aber, was allein die Einengung der Toleranzen an Mehraufwand erfordert (Quarzsteuerung und Verdopplerstufen), so stellt die zweite Forderung Ansprüche, die ein Gerät unter Umständen unzulässig verteuern.

Bei Geräten kleinerer Leistung (etwa 50 bis 100 Watt) mögen die Verhältnisse nicht so kritisch sein. Hier mag es wohl gelingen, mit verhältnismäßig einfachen Mitteln eine einwandfreie Hf-Abschirmung zu erreichen (FUNKSCHAU 1952, Heft 5, Seite 84). Bei großen industriellen Geräten liegt bereits der Preis so hoch, daß die Mehrkosten, die durch die neuen Anforderungen gestellt werden, nicht zu sehr ins Gewicht fallen. Anders ist die Lage bei Geräten mittlerer Leistung von 400 bis 1000 Watt, wie sie z. B. die Hf-Diathermiegeräte besitzen. Bislang waren diese Geräte mit einer oder zwei Röhren bestückt und als Hartley- oder Colpitts-Oszillator geschaltet. Die besseren Geräte besaßen außerdem einen zusätzlichen Netzgleichrichter. Heute ist die Verwendung eines Quarzes, und, wenn man die biologisch günstigste Welle von 40,68 MHz wählt, von zwei Verdopplerstufen notwendig. Dadurch werden die Geräte bereits derart verteuert, daß die Forderung der Oberwellenfreiheit eine unzulässig hohe Belastung darstellt. Es gilt nun zu untersuchen, wie diese Bedingung am billigsten zu erfüllen ist.

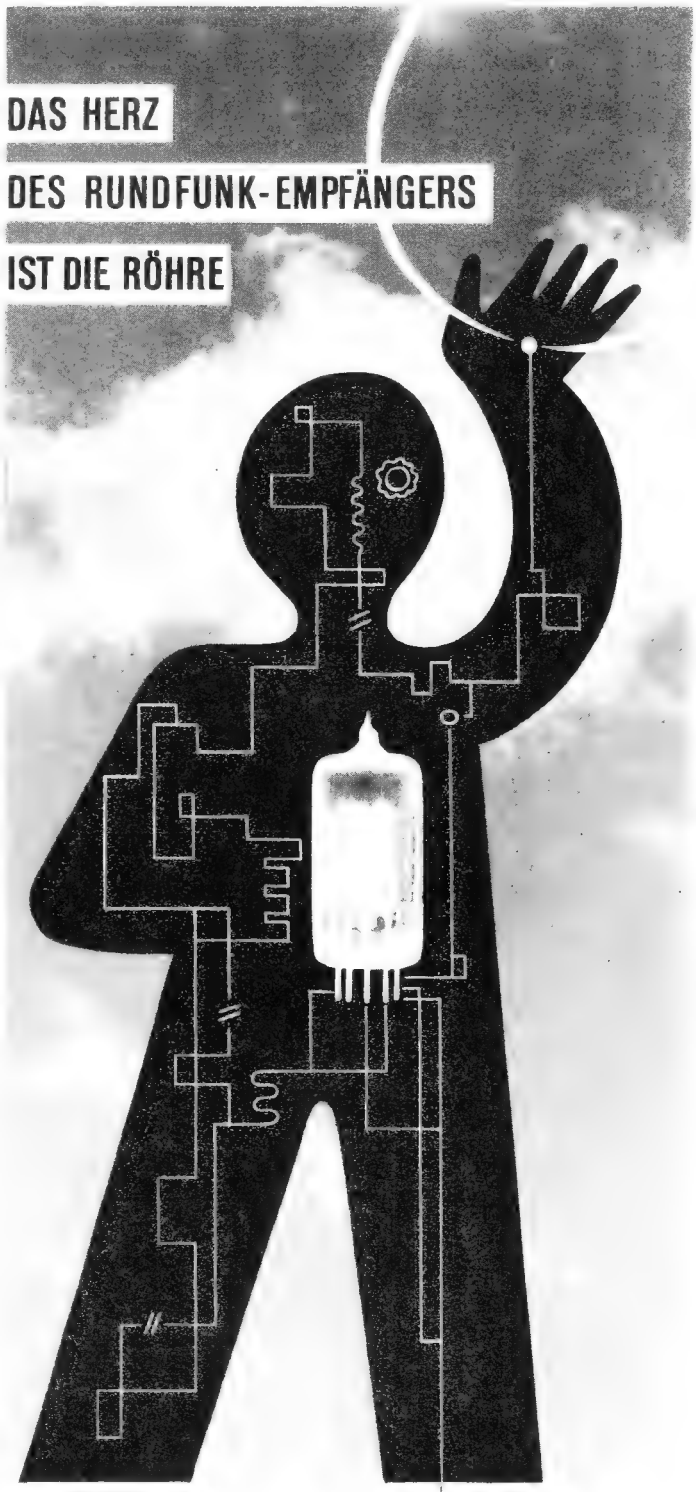
Die Oberwellen können auf drei Wegen nach außen gelangen: durch das Netz, durch den Außenkreis und durch die Abschirmung. Über die Netzentstörung bestehen wohl kaum noch Unklarheiten. Es sei nur noch erwähnt, daß alle Kondensator-Drosselglieder in den Netzleitungen sowie in den Anoden- und Heizleitungen wenn irgend möglich in einem eigenen Abschirmgehäuse untergebracht werden müssen, andernfalls besteht die Gefahr, daß sie zum Teil Störfrequenzen von außen aufnehmen und die Siebwirkung ungenügend wird.

Die Ausstrahlung von Oberwellen in den Außenkreis wird zweckmäßig durch ein Faraday'sches Gitter verhindert. Bei Geräten für medizinische Zwecke dient das Gitter gleichzeitig als statische Abschirmung, so daß ein ausreichender Hochspannungsschutz gesichert ist.

Die Praxis hat gezeigt, daß sich die Störspannung am Eingang wie am Ausgang genügend klein halten läßt. So bliebe also nur noch die Abstrahlung durch die Abschirmung. Grundsätzlich läßt sich eine wirksame Abschirmung erreichen, wenn man zwei bis drei Gehäuse ineinanderschachtelt, die Fugen gut abdichtet und alles an einem kalten Punkt erdet. Die Schwierigkeit liegt lediglich in der Lüftung solcher Geräte und — in den Herstellungskosten. Ein Gerät mittlerer Leistung wird durch solche Maßnahmen erheblich verteuert.

Wollen wir die Ausstrahlung der Oberwellen wirksam unterdrücken, müssen wir uns vor Augen führen, auf welche Weise sie so hohe Werte annehmen, daß sie nach außen als Störfrequenzen in Erscheinung treten. Im allgemeinen fällt die Hf-Spannung etwa im Quadrat mit der Ordnungszahl der Harmonischen, sofern keine Resonanzen vorhanden sind. Diese können sich durch Leitungsinduktivitäten und -kapazitäten ausbilden. Kürzeste und möglichst gerade Leitungsführung ist daher erstes Gebot. Aber selbst, wenn hier alles beachtet wird, treten oft noch unerwünschte Oberwellen in großer Stärke auf. Die Tabelle gibt z. B. einen Überblick der Oberwellen $\frac{\lambda}{2}$, $\frac{\lambda}{4}$ usw. für die Grundfrequenz 40,68 MHz entsprechend einer Wellenlänge λ von etwa 7,36 m.

$\frac{\lambda}{2} = 3{,}68$ m	$\frac{\lambda}{8} = 0{,}92$ m	$\frac{\lambda}{32} = 0{,}23$ m
$\frac{\lambda}{4} = 1{,}84$ m	$\frac{\lambda}{16} = 0{,}46$ m	$\frac{\lambda}{64} = 0{,}115$ m



Wählen Sie Rundfunk-Empfänger, die mit Lorenz-Röhren bestückt sind: sie sind dann sicher gesund und leben lange

LORENZ

C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT STUTTGART

Wenn nun irgendeine Leitung, eine Verstrebung, eine Kantenlänge oder der Abstand zweier Bohrungen eine dieser Längen aufweist, dann kann die an sich schwache Oberwelle sich an diesem Resonanzmedium ganz erheblich aufschaukeln und, den Resonanzträger als Antenne benutzend, mit erheblicher Energie ausstrahlen. Sorgen wir dafür, daß bei der Konstruktion der Geräte diese Abmessungen vermieden werden, dann kann eine Oberwelle keine unzulässig hohen Werte annehmen und es fehlt jegliche Antenne, die das Ausstrahlen ermöglicht.

Für die Lüftung werden zweckmäßig große, mit Gaze verkleidete Öffnungen ausgespart. Bei allen Bohrungen sind stets die kritischen Abstände zu vermeiden und zur Sicherheit sind die Löcher unsymmetrisch anzuordnen. Eine Konstruktion nach diesen Gesichtspunkten mag wohl ein wenig umständlich erscheinen, jedoch ist mit einer Ersparnis von Fertigungskosten zu rechnen. Wenn wir so vorgehen, wird es möglich sein, mit e i n e m gut geerdeten Gehäuse den geforderten Ansprüchen zu genügen.

Christian Scherrer

Die Graetz-Montagebänder laufen wieder

Am 9. Mai d. J. brannten die 140 m lange Montagehalle sowie die Prüffelder und Laboratorien von Graetz-Radio in Altena/Westf. ab. Nach fünf Monaten lud die Firma die Fach- und Tagespresse sowie Vertreter der Behörden zur Besichtigung des wiederaufgebauten Werkes ein. Man mußte annehmen, daß dies ein feierlicher Festakt, etwa eine Art Richtfest sein würde, bei dem der neue Bau eingeweiht werden sollte.

Aber es war ganz anders. Man kam in eine bereits im vollen Betrieb befindliche Radiofabrik. Es wimmelte von geschäftigem Leben. Die Montagebänder liefen, aus den Prüfkabinen tönte das bekannte auf- und abschwellende Geräusch des Abgleichens und auf der Gleitbahn von der Packerei zum Versand schoben sich dicht hintereinander Wellpappkartons mit fertigen Empfängern, um sofort verladen und abtransportiert zu werden. Nur am Ende des Gebäudes waren noch Handwerker dabei, auch den letzten Raum in den gleichen freundlichen Farben zu streichen, die in Verbindung mit einer schattenfreien Beleuchtung dem ganzen Neubau das Gepräge geben. 2100 Menschen arbeiten hier wieder, davon 40 % Flüchtlinge und 13 % Kriegsverletzte.

Seit 1861 von Albert Graetz, dem Großvater der heutigen Besitzer, die Firma gegründet wurde, ist diese stetige und zähe Aufwärtsentwicklung zu verfolgen. Zunächst wurden Leuchten für flüssige Brennstoffe geschaffen, ein Gebiet, das heute noch in den Petromax-Starklichtlaternen in aller Welt den Ruf der Firma gründet. Vergessen wir nicht, daß heute noch 72 % der Erde ohne elektrischen Strom sind.

Unter der Leitung der beiden Söhne, Adolf und Max Graetz, betrug die Belegschaft um die Jahrhundertwende bereits über 1000 Mitarbeiter. Das Arbeitsgebiet erstreckte sich auf alle Zweige der künstlichen Beleuchtung und der Elektro-Wärmegeräte. Außerdem wurden Vergaser für Verbrennungsmotoren erzeugt. Es entstanden Fabriken in London, Paris, Wien sowie in Bridgeport (USA) neben dem Stammhaus im heutigen Berliner Ostsektor. Nach dem ersten Weltkrieg wurden die ausländischen Werke enteignet.

1923 wurde die Fertigung von Rundfunkgeräten aufgenommen. Nach dem zweiten Weltkrieg gingen praktisch auch sämtliche deutschen Werke verloren. 1947 begannen die Enkel, Erich und Fritz Graetz, mit Hilfe altbewährter Berliner Fachkräfte in Altena eine neue Fabrik aufzubauen, und bald waren die Auslandsverbindungen wiederhergestellt, und Graetz-Lampen und -Radioapparate nahmen wieder ihren Weg zu den Kunden.

Eine solche zähe, drei Generationen währende Aufbauarbeit konnte auch durch den Brand im Mai nicht lahmgelegt werden. Ja, das soziale Bestreben, das stets ein Hauptzug der Inhaber war, brachte es zuwege, die Belegschaft während dieser schweren Aufbauarbeiten vollzählig weiterzubeschäftigen und jetzt sogar noch zu erhöhen.

Das gesamte Fertigungsprogramm läuft nun wieder. Es werden zur Zeit fünf Rundfunkempfängertypen zwischen 288 DM und 498 DM für das Inland hergestellt, dazu Exportempfänger für tropische und nichttropische Gebiete. Die eigene Lautsprecherfertigung liefert etwa 1000 Lautsprecher täglich und kann bis auf 1400 Stück gesteigert werden.

Der noch im Bau befindliche Fernsehsender Langenberg strahlte zu dieser Feierstunde ein besonderes Fernsehprogramm aus, das trotz der Lage des Werkes in einem engen Tal von den Graetz-Fernseh-Empfängern störungsfrei empfangen werden konnte.

So kann zum Abschluß des Neubaues der Wunsch und die Hoffnung ausgesprochen werden, daß dieses modernste Radiowerk Westdeutschlands nunmehr unbeeinträchtigt durch Rückschläge wieder Licht und Unterhaltung in hunderttausende von Haushaltungen bringen möge.

Empfänger-Nachlese

Verschiedene Firmen ergänzten ihr Neuheitenprogramm durch weitere Gerätetypen. Die **Tabelle** zeigt die wichtigsten Daten in Kurzfassung. Darüber hinaus haben die Empfänger folgende Eigenschaften:

AEG: Der Super „52 WU" stellt preislich und leistungsmäßig die Mitte zwischen den beiden vorher erschienenen Geräten Typ 42 und 62 dar. Die hohe Empfindlichkeit im UKW-Bereich wird durch eine Hf-Vorstufe und zweifache Zf-Verstärkung erzielt. Dabei wird das Hexodensystem der ECH 81 als UKW-Vorstufe verwendet; der Eingangskreis ist auf Bandmitte abgeglichen und der Anodenkreis durchstimmbar. Die Triode der ECH 81 dient als selbstschwingende additive Mischröhre. Im KW-Bereich ist Bandspreizung durch eine Kurzwellenlupe vorgesehen. Die Gegenkopplung führt über zwei Stufen von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers zum Fußpunkt des Lautstärkereglers.

Die Funkausstellung fiel aus, das Fernsehen beginnt zu Weihnachten. Jeder Fach-Kaufmann und Techniker braucht das

FACHADRESSBUCH für die RADIO- und FERNSEHTECHNIK

Neuausgabe des FUNKSCHAU-Bezugsquellennachweises

Bearbeitet in den Redaktionen des FUNKSCHAU und des RADIO-MAGAZIN

356 Seiten Umfang **Preis 4.50 DM** Versandspesen 40 Pfennig

Der bekannte und beliebte FUNKSCHAU-Bezugsquellennachweis hat sich im Laufe der Bearbeitung der neuen Auflage zu einem umfangreichen Fach-Adressbuch von über 350 Druckseiten Umfang entwickelt. Es stellt das einzige, umfangreiche und zuverlässige Nachschlagewerk für alle Herstellerfirmen der Radio- und Fernsehindustrie und ihre Zulieferanten dar, gleich wichtig für Einkäufer und Verkäufer, für Industrie und Handel, aber auch — infolge seines ungewöhnlich niedrigen Preises — für jeden irgendwie am Radiofach Interessierten. Sechs Abteilungen, der besseren Übersicht wegen mit Daumenregister versehen, bieten folgenden Inhalt:

Teil 1: Die Herstellerfirmen . . . . . Seite 7 bis 204
Teil 2: Die Erzeugnisse in systematischer Gliederung . . . . . Seite 205 bis 224
Teil 3: Die Großhandelsfirmen und Industrievertretungen . . . . . Seite 225 bis 290
Teil 4: Ortsverzeichnis der Großhandelsfirmen . . Seite 291 bis 294
Teil 5: Behörden, Rundfunksender, Verbände, Lehranstalten, Tonstudios, Ingenieure, Fabrikmarken . . . . . Seite 295 bis 328
Teil 6: Ausländische Fachanschriften . . . . . Seite 329 bis 356

Wenn Sie das Fach-Adreßbuch nicht bereits verwenden, empfehlen wir sofortige Bestellung!

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22 · ODEONSPLATZ 2

Deutsche Philips-Gesellschaft. Die Daten des Gerätes „Saturn 53" wurden bereits in der FUNKSCHAU-Empfängertabelle in Heft 17 veröffentlicht. Das Gerät selbst war erstmalig auf der Berliner Industrie-Ausstellung zu sehen. 9 Röhren, 8/9 Kreise, Ratiodetektor, 3stufige Schwundregelung, elektrische Kurzwellenlupe, unabhängige Baß- und Höhenregelung sowie Bereichsdrucktasten sind die Hauptkennzeichen. Der Preis wurde endgültig mit 385 DM festgelegt.

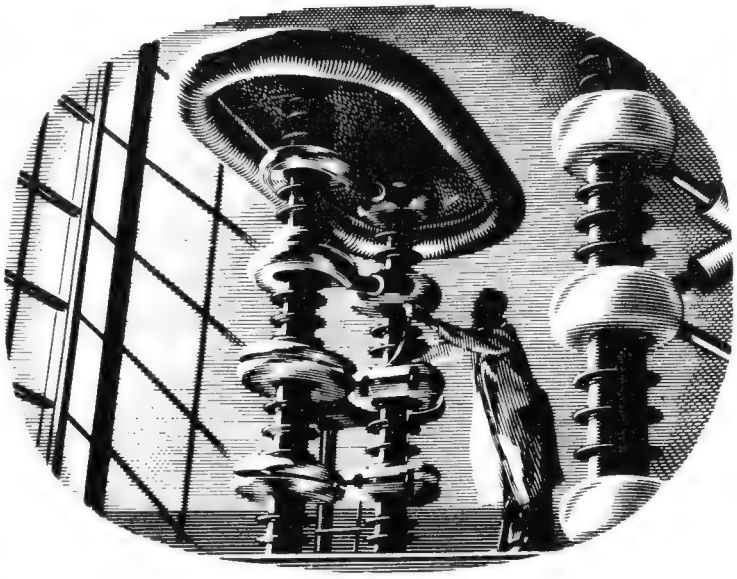
Krefft. Der äußerst günstige Preis des Krefft-„Tenor 53" ergibt sich durch die sehr sparsame Röhrenbestückung. Die Zahl der Röhren ist hierbei nicht größer als bei einem AM-Super früherer Jahrgänge. Trotzdem besitzt das Gerät eine UKW-Ratiodetektorschaltung, die mit zwei Germaniumdioden arbeitet. Ausreichende Empfindlichkeit wird dadurch erzielt, daß das Magische Auge bei AM zur Nf-Verstärkung benutzt wird. Beim UKW-Empfang wird außerdem zusätzlich das freiwerdende Triodensystem der ECH 81 als weiteres Nf-Verstärkerröhrensystem verwendet. Die negative Gittervorspannung für die Triode wird zusammen mit der Niederfrequenz aus dem Ratiodetektor entnommen.

Saba. Der Spitzensuper „Freiburg W II" arbeitet mit Bandfilter-Eingang und besitzt als besondere Neuheit leuchtende Drucktasten. Der Klangbildwähler in neuartiger Anordnung zeigt nicht nur die Einstellung der Höhen und Bässe, sondern auch der Mittellagen an. Die 10-Watt-Gegentakt-Endstufe arbeitet auf zwei Großlautsprecher mit 265 mm ⌀, sowie auf ein zusätzliches Hochtonsystem. Getrennte Anschlüsse für Kristall-Tonabnehmer, magnetische Tonabnehmer und Tonbandgeräte sowie ein hochgradig entzerrter Vorverstärker für diese drei Eingänge erlauben die hochwertige Wiedergabe neuzeitlicher Schallplatten- und Tonbandaufzeichnungen. Durch zwei getrennte Schwungradantriebe für AM und FM ist die Tasteneinstellung von zwei Sendern ohne Abstimmung möglich. Diese Einzelheiten sowie die bekannt erstklassige Ausstattung machen den Empfänger wirklich zu einem Spitzengerät. Um das Programm abzurunden, erscheint ferner der Klaviertastensuper „Wildbad". Er gehört nach Ausstattung und Preis der Mittelklasse an. Hohe Trennschärfe und Empfindlichkeit werden durch Zf-Mikrofilter auf Ferritbasis erreicht. Der UKW-Teil arbeitet mit Vorstufe, Ratiodetektor und zusätzlichem Pentodenbegrenzer. Der sorgfältig durchgebildete Nf-Teil gibt in Verbindung mit einem hochwertigen Lautsprecher ein ausgezeichnetes Klangbild. Das Gerät wird in W- und GW-Ausführung zum gleichen Preis geliefert.

Telefunken. Die bereits bekannte Type „Dacapo" im Holzgehäuse wird nun auch im Preßgehäuse für 238 DM geliefert. — In der Preisgruppe von 310 bis 350 DM erschien das Gerät „Allegro" mit Drucktastenschaltung für vier Wellenbereiche. Die Typenreihe wurde durch den Spitzensuper „Fortissimo" mit 8-Watt-Gegentakt-Endstufe und zusätzlichen Hochtonlautsprecher nach oben abgeschlossen. Infolge getrennter Abstimmung für AM und FM können die Bereichstasten gleichzeitig als Stationstasten für je einen AM- und FM-Sender dienen. Klangfarbe und Bandbreite sind stetig regelbar, außerdem ist ein Baßschalter als Sprache-Musik-Schalter vorhanden. Der Telefunken-Plattenspieler[1]) kommt nunmehr auch in einem handlichen Preßstoffkoffer auf den Markt.

[1]) Neuer Plattenspieler mit Riemenantrieb, FUNKSCHAU 1952, Heft 17, S. 354.

Gerätetyp	Kreise AM/FM	Bereiche	Tasten	Lautsprecher mm ⌀	Preis DM
	Röhrenzahl	Röhrenbestückung			
AEG-Super 52 WU	6/9	U, K, M, L	6	175	328.—
	7	ECH 81, EF 85, EF 41, EABC 80, EL 41, EM 11, Selen			
Krefft-Tenor 53	6/7	U, M, L	5	180	258.—
	6	EC 92, ECH 81, EAF 42, EL 41, EM 35, Selen			
Saba-Wildbad W	6/9	U, K, M, L	6	200	328.—
	8	EF 80, EC 92, ECH 81, EF 41, EABC 80, EL 41, EM 85, Selen			
Saba-Freiburg W II	11/12	U, K, M, L	8	265/265 Hochton	598.—
	11	EF 80, EC 92, ECH 81, EF 41, EAF 42, EABC 80, EM 71, EF 40, 2 × EL 41, Selen			
Telefunken-Allegro	6/9	U, K, M, L	6	175	328.—
	7	ECH 81, EF 85, EF 41, EABC 80, EL 41, EM 11, Selen			
Telefunken-Fortissimo	8/9	U, K, M, L	6	250 Hochton	475.—
	10	EF 85, EC 92, ECH 81, EF 41, EABC 80, EC 92, 2 × EL 41, EM 11, Selen			



1932

ein bedeutungsvolles Jahr in der Weltgeschichte, in dem die Spaltung des Atoms gelang. Auch für PHILIPS war dieses Jahr ereignisreich, denn es wurde der millionste Export-Rundfunkempfänger ausgeliefert.

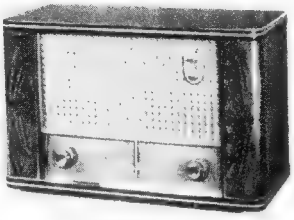
1952

bringt PHILIPS wieder wie in den Vorjahren unter dem Motto »Klingende Sterne« eine Serie von Rundfunkempfängern, die sich durch den guten PHILIPS Ton und ihr schönes Äußere auszeichnen. Der PHILIPS »Sirius 53« ist ein Rundfunkempfänger aus dieser Serie, der Ihnen mit seinen vielen Vorzügen zufriedene Kunden schafft.

PHILIPS

Sirius 53

- Allstrom-Superhet mit zwei Wellenbereichen: UKW und Mittelwelle · HF-Vorstufe auf beiden Wellenbereichen Ratiodetektor · Magisches Auge
- Großsuperleistung durch Beschränkung auf zwei Wellenbereiche
- 7 VALVO Röhren und Trocken-Gleichrichter · 6 (Rundfunk-) / 9 (UKW-) Kreise
- UKW-Leistung eines Großsupers · Bestmöglicher Fernempfang auf der Mittelwelle auch bei den bestehenden schwierigen Empfangsbedingungen



DEUTSCHE PHILIPS GMBH · HAMBURG

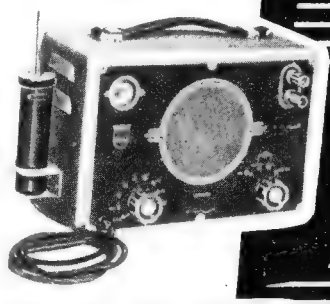
PHILIPS

Besserer Service: Zufriedene Kunden!

Fortschrittliche Empfänger-Technik verlangt fortschrittlichen Service! Die ideale Lösung:

Dynamische Fehlersuche mit dem PHILIPS Signalverfolger GM 7628

Ein Gerät für alle Messungen! Verlangen Sie Druckschrift „E-Meß B 1"

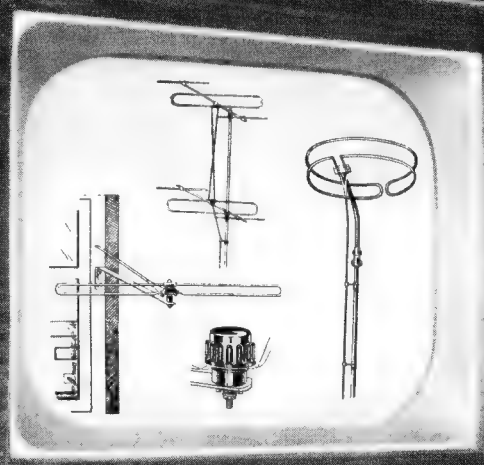


ELEKTRO SPEZIAL GMBH

HAMBURG 1

Fernseh- und UKW-Antennen

Ein Ausschnitt aus meinem Fabrikationsprogramm



Max Engels

WUPPERTAL-BARMEN

Neue Radio-Fachkataloge

Alljährlich um die Vorweihnachtszeit geben Großhändler und Versandgeschäfte ihre neuen Radiokataloge zum Teil in recht erheblichen Auflagen heraus. Diese Kataloge stellen nicht nur eine trockene Aufzählung der lieferbaren Geräte und Einzelteile dar, sondern haben vielfach lehrbuchartigen Charakter. Der Vergleich der verschiedenen Erzeugnisse, das Studium der Eigenarten und Abbildungen der Geräte schulen und fördern das berufliche Wissen und halten das Interesse an der Funktechnik wach. Bemerkenswert ist auch, daß alle diese Kataloge der Fachliteratur einen wesentlichen Platz einräumen.

Das **RIM Bastel-Jahrbuch 1953** steht seit jeher unter dem Zeichen des Qualitätsgedankens. Die darin aufgeführten Schaltungen und Geräte sind gründlich durchentwickelt mit dem Ziel, dem Bastler nur solche Bausätze zur Verfügung zu stellen, auf die er sich in jeder Hinsicht verlassen kann. Vom Einkreiser bis zum Achtröhren-UKW-Super wird eine Reihe von leistungsfähigen Empfängern beschrieben. Das Verstärker-Programm umfaßt erprobte Mikrofon-, Misch- und Endverstärker. Bandtongeräte und Zubehör bieten dem Tontechniker eine große Auswahl. Ein reichhaltiges Verzeichnis von Röhren, Einzelteilen, Werkzeugen, Antennen und Fonozubehör ergänzt den 144 Seiten starken Band zu einem wertvollen Nachschlagewerk. (Zu beziehen durch Radio-RIM GmbH, München, Bayerstraße 25. Der Katalogpreis von 2 DM wird bei Käufen im Werte von über 70 DM rückvergütet.)

Walter Arlt Radio-Katalog 1953. Diese Ausgabe bedeutet ein kleines Jubiläum, denn dies ist das 25. Jahr der Arlt-Kataloge. Während die Vorkriegskataloge von Arlt hauptsächlich auf die Bastlerkundschaft abgestimmt waren, wurde diesmal, ohne den Amateur zu vernachlässigen, auch der vielseitige Bedarf der Forschungs- und Industrielaboratorien berücksichtigt. Neben einem äußerst reichhaltigen Angebot an Einzelteilen, Kleinmaterial, Lautsprechern, Mikrofonen, Fonoteilen und Werkzeugen sind daher Meßgeräte und Zubehör der verschiedensten Firmen und in vielen Ausführungen in diesem Katalog enthalten. Auch eine Liste vollständiger Meßeinrichtungen, wie Elektronenstrahl-Oszillografen, Röhrenprüfgeräte, Meßbrücken, Prüfsender usw. erlaubt einen schnellen Überblick über die Eigenschaften und Preise der verschiedenen Fabrikate. Fachliteraturverzeichnis, Magnettongeräte, Empfänger und Verstärkeranlagen in den verschiedensten Ausführungen bilden den Schluß des Kataloges. (Zu beziehen durch Arlt Radio-Versand, Düsseldorf, Friedrichstraße 61a oder Berlin-Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Straße 18. Die Schutzgebühr von 1 DM wird bei einem Kauf in Höhe von 20 DM angerechnet.)

Der **Katalog der Firma Gebrüder Baderle,** Hamburg, enthält viele Sonderangebote an Spulensätzen, Dreh- und Festkondensatoren, Lautsprechern, Netztransformatoren, Schaltern und sonstigen Einzelteilen. Für den Verstärker- und Meßgerätebau werden fertige Metallgehäuse in silbergrauer Lackierung angeboten. Besonders interessant sind hierbei die verschiedenen Spezialgehäuse für FUNKSCHAU-Bauanleitungen. Bauteile für Magnettongeräte, das vollständige Inhaltsverzeichnis der Radio-Praktiker-Bücherei sowie andere Fachliteratur und ein großes Angebot von europäischen und amerikanischen Röhren beschließen die Broschüre. (Zu beziehen gegen 50 Pfg. Schutzgebühr vom Radiohaus Gebrüder Baderle, Hamburg 1, Spitalerstraße 7.)

Das **Radio-, Phono-, Elektro - Ersatzteil - ABC 1952/53** ist eine Preisliste der Firma Weide & Co, Hamburg, die sich vorwiegend an den Rundfunkhandel wendet. Sie ist daher im Text knapp gehalten, zeichnet sich jedoch durch übersichtliche Anordnung der Bildbeilagen, Bestellnummern, Bruttopreise und Rabattsätze aus. Die Liste gibt gleichzeitig einen Überblick über das gesamte Grundig-Empfänger-, Tonband- und Meßgeräte-Programm und über die Ersatzteile für alle Geräte ab Frühjahr 1950. Ein übersichtliches alphabetisches Register und ein ausführliches Inhaltsverzeichnes gestatten die schnelle Auffindung der gewünschten Waren und Einzelteile. (Herausgeber Weide & Co. GmbH, Hamburg 1, Burchardstraße 22.)

Werks-Veröffentlichungen

AEG-Preisliste 1952 (Auszug aus den Sonderpreislisten). Ein übersichtliches, mit Daumenregister ausgestattetes Buch von 460 Seiten Umfang gibt einen Gesamtüberblick über das Fertigungsprogramm. Zahlreiche textliche Erläuterungen weisen auf die Besonderheiten und den Zweck der Geräte hin. Sie geben dem Kunden manchen wertvollen Fingerzeig und vermeiden die nüchterne Aufzählung, wie man sie häufig in Katalogen findet (A E G , Abt. PLV, Berlin-Grunewald).

Antennenprogramm für Rundfunk-, UKW- und Fernsehantennen, eine Druckschrift der Blaupunkt Elektronik, enthält die allgemeinen Grundlagen neuzeitlicher Fernseh- und Rundfunkantennen, ferner die Beschreibung verschiedener Anlagen für einen bis zu 50 Teilnehmern. Daneben sind noch eine ausführliche Antennen-Bauanleitung und eine bebilderte Liste der einzelnen Bauteile erschienen. (B l a u p u n k t E l e k t r o n i k GmbH, Berlin-Wilmersdorf)

Geschäftliche Mitteilungen

Die **BASF** hat für die Schaufensterwerbung ein ansprechendes Aufstellplakat für ihre Magnetophon - Bänder herausgebracht. Ein darauf befindliches Band kann teilweise abgewickelt und dekorativ zu den entsprechenden Ausstellungsstücken geführt werden. Es wirbt daher nicht nur für die Bänder, sondern allgemein für die Idee der Magnetbandgeräte. — Abgabe nur an Fachhändler durch die Werbestelle der B a d i s c h e n A n i l i n - & S o d a - F a b r i k, Ludwigshafen am Rhein.

Internationaler Mikrofilmdienst. Aus wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Patentschriften in Bibliotheken der ganzen Welt werden Literaturstellen gegen Erstattung der Selbstkosten und gegen eine Gebühr von 3 DM je Titel besorgt. Die Lieferung erfolgt entweder als Fotokopie in Originalgröße oder als Mikrofilm, wenn der Besteller ein Lesegerät hierfür besitzt. Aufträge sind zu richten an: M i k r o k o p i e G m b H , München, Weinstraße 4.

Das höchstempfindliche Band

für alle Heimgeräte

mit Bandgeschwindigkeiten von 19 und 9,5 cm/sec.

Verlangen Sie unseren Prospekt

FARBENFABRIKEN BAYER
AGFA-MAGNETONVERKAUF · LEVERKUSEN-BAYERWERK

LORENZ

Nymphenburg

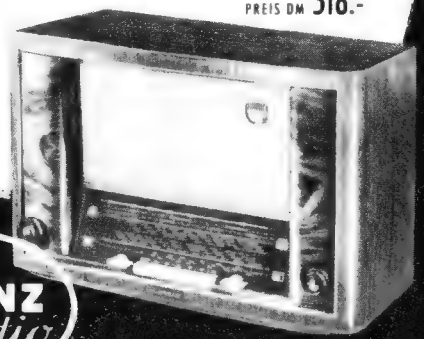
UKW-SPITZENKLASSE

ein Meisterstück der Radiotechnik

das sich selbst empfiehlt Hier einige technische Einzelheiten 8 Rundfunk- und 11 UKW-Kreise, 17 Rohrenfunktionen, 6 Wellenbereiche, KW-Lupe; Drucktastenwähler, UKW-HF Vorstufe, 3 UKW-ZF-Stufen, Ratio-Detektor, Eingangsband-Filter, Bandbreiten-Regelung, Germanium-Dioden-Schaltung, ZF-Sperre, 8 Watt-Endstufe, 2 Lautsprecher (Hoch- und Tiefton); eingebaute Antenne UKW-Kanal-Einteilung, optische Bandbreiten- und KW-Lupenanzeige, 2 Klanganzeiger u. dergl m

Edelholzgehäuse 66 x 43 x 28 cm Für Wechselstrom

PREIS DM 518.-



LORENZ Radio

GOSSEN

Hochohm-UVA

Eigenwiderstand bei Gleichspannungsmessungen:
33.333 Ω/V Stromverbrauch 30 µA

Eigenwiderstand bei Wechselspannungsmessungen:
10.000 Ω/V Stromverbrauch 100 µA

Meßbereiche:

Gleichstrom	1,2	6	12	60	300	1200 Volt
Wechselstrom:		6	12	60	300	1200 Volt

Gleichstrommessungen:
30 µA, 300 µA und 3 mA
Spannungsabfall 1,2 Volt

Die Gleichstrommeßbereiche können gleichzeitig für Widerstandsmessungen benutzt werden.

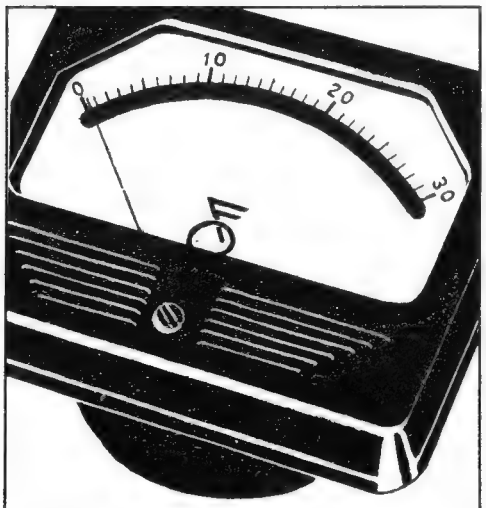
Meßbereiche:		Anzeigenbereiche:
	10 - 2000 Ω	0 - 20 kΩ
	1000 - 20000 Ω	0 - 200 kΩ
	10000 - 200000 Ω	0 - 2 MΩ

Als Spannungsquelle für die Widerstandsmessungen dient eine Stabbatterie in einem ansteckbaren Batteriebehälter.

Die Genauigkeit beträgt

bei Gleichstrom	± 1,5% v. Endw.
bei Wechselstrom 50 Hz	± 2% v. Endw.
bei Wechselstrom bis 300 V / 10 kHz	± 3% v. Endw.
bei Wechselstrom bis 60 V / 100 kHz	± 3% v. Endw.

GOSSEN · ERLANGEN



Einbauinstrumente
ab 10 µA
Vielfachinstrumente
10 000 Ω/V ... 45 Bereiche
Strom-Spannung = und ~, Output, Widerstand, Dämpfung (Neper) - Isolation usw.
Zur Zeit besonders preisgünstig
Reparatur sämtlicher Meßinstrumente
Dipl.-Ing. **O. FORST**, München 22, Zweibrückenstr. 8

SELEN-GLEICHRICHTER
für Rundfunkzwecke: (Elko-Form)
für 250 V 20 mA zu 1.45 brutto
für 250 V 30 mA zu 1.90 brutto
für 250 V 40 mA zu 2.40 brutto
für 250 V 60 mA zu 2.80 brutto
sowie andere Typen liefert:
H. KUNZ, Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10

RAVE- Vordrucke seit 30 Jahren!
Teilzahlungs-Verträge
Teilzahlungs-Karteien
seit 20 Jahren bewährt
Liste und Muster kostenlos!
RADIO-VERLAG
EGON FRENZEL KG
GELSENKIRCHEN-POSTFACH 354 A

Für Ihre Mitarbeiter als Weihnachtsgeschenk!
Die neueste
Fachliteratur über Fernsehtechnik
Fachbücher der Radio- und Hochfrequenztechnik
Ausführliche Prospekte kostenlos
BUCHVERSAND EXLIBRIS
MÜNCHEN 9 · TIROLERPLATZ 6a

Unser **großer, reich illustrierter**
RADIO-EINZELTEILE-KATALOG
mit allen Sonderangeboten ist erschienen.
Ein wertvoller Einkaufshelfer für jeden Radio- und KW-Amateur.
Bestellung geg. Einsend. von -.50 in Briefm. erbeten!
RADIOHAUS Gebr. BADERLE
HAMBURG 1, Spitalerstr. 7, Fernsprecher 327913

UKW-Kabel
prima Qualität, wetterfest, 2 x 0,5 Cu-Ader, fabrikfrisch, **DM 26.50** per % m gegen Nachnahme. Muster gratis.
Wilhelm Voss, Antennen- und Gerätebau
OLPE i/W., Postfach 218

Über 25 Jahre Radio-Menzel
Hannover · Limmerstraße 3-5 · Großhandel

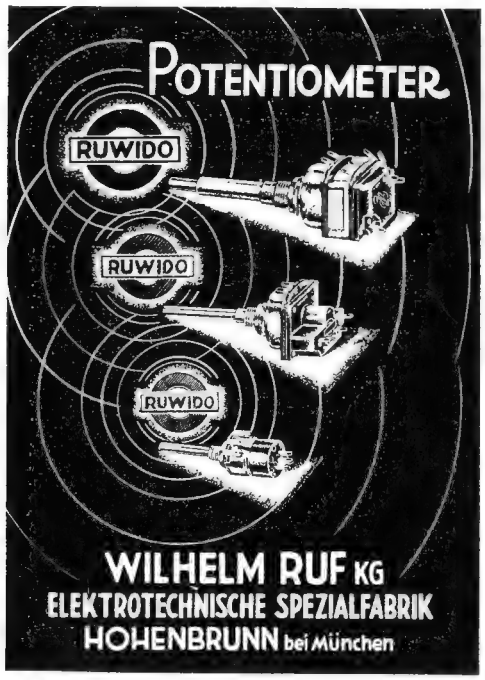
Für DM 26.50 können auch Sie UKW hören
mit dem Philips UKW II Einbau-Gerät. 2 Röhren mit 1/2 jähriger Garantie (EF 41 u. EF 42). Antrieb von der Hauptabstimmung mit Seiltrieb.
Leichte Montage durch beigegebenes Zubehör.
Frequenzbereich: 87-101 MHZ. Empfindlichkeit: 50 Mikro-Volt.
Leistungsbedarf: 6,3 V, 0,53 A. 220 bis 265 V, 6,5 mA.
Entspricht den Bestimmungen der Post über die Störstrahlung.
Sichern Sie sich diese Gelegenheit durch sofortige Bestellung. (Zwischenverkauf vorbehalten.) Prompter Nachnahmeversand.

TE TELADI DI
Seit Jahrzehnten
Mikrophone
Verstärker
Auto- und
Kofferanlagen
Düsseldorf Kirchfeldstraße 149

SONDERANGEBOT!
Perm. dyn Lautsprecher, hervorragend geeignet für Übertragungen in Lautsprechergruppen
6 Watt, NT/4 - 250 ∅, Nawi-Membrane . . . . **DM 16.—**
6 W, NT/4 - 200 ∅ **DM 13.50**
4 Watt, NT/3 - 200 ∅ **DM 10.50**
3 W, NT/2 - 180 ∅ **DM 7.50**
Alle Systeme ohne Ausg.-Trafo
Lautspr - Rep. aller Fabrikate u. Größen fachm. u. preiswert
Lautspr.-Werkstätten, B. NIENABER, Hamm/Westf., Wilhelmstr. 19

Fernseh - FM - Meßsender und Oszilloskop 12 cm Bilddurchm.
der Jackson EJC, Dayton/USA vereinfachen die Prüfung von UKW- und Fernseh-Empfängern
(Von namhaft. deutschen Herstellern u. Rundfunk-Meist. bereits beschaft u. nachbest.) Deutsche Bedienungs-Anweisung. Auskunft durch Dipl.-Ing. RALF VOGLER, Hamburg-Rissen.

Radio-Arlt
Wir suchen gegen **Sofortkasse:**
Stabilisatoren aller Art
z. B. StV 280/40, 280/80
Zusendung mit Preisangabe bitte nur an unsere neue Anschrift:
Radio-Arlt, Inh. Ernst Arlt, Bln-Charlottenburg 4, Dahlmannstr. 2



Tonbandgerät
(Metz, neuwertig)
mit Tonband, Verstärker, Netzgerät abzugeben
Nachnahmeversand
Zuschriften erbeten unter Nr. H 4332

Ich kaufe laufend
Geräte:
BC 191 - 221 - 312 - 314
342 - 348 - 611 - 683 A
684 A - SCR 536 - 522
AN / APR - 4, TU-5-B,
EZ 6, Handy - Walkie - Talkie
E. HENINGER
Waltenhofen / Allgäu

Metallgehäuse
f. Industrie, Bastler, Funkschau - Bauanleitungen und nach eigenen Entwürfen
Bitte fordern Sie Preisliste!
Alleinhersteller f. FUNKSCHAU-Bauanleitungen
PAUL LEISTNER, Hamburg-Altona, Clausstraße 4-6

Wir zahlen z. Z. für

StV 280/80 Z	DM 20.—
829 (B)	DM 20.—
832 (A)	DM 16.—
866 (A)	DM 8.—
100 TH	DM 25.—
250 TH	DM 45.—
307 A	DM 8.—
6 J 4	DM 8.—
6 AC 7	DM 3.50
6 AG 7	DM 3.50
1 LC 6	DM 3.50
1 A 7	DM 3.50
1 N 5	DM 3.50
1 H 5	DM 3.50
3 Q 5	DM 3.50
5 R 4	DM 3.50

Auch andere Typen gesucht.
Angeb. unter Nr. W 4329

R.-C.-Meßbrücke, je 4 Bereiche 1 Ω-10 MΩ, 10 pF-30 µF Netzanschluß, **DM 48.-**
Oscilloskop, Lorenz mit Röhren DM 128.-, Superchassis 1600 kHz, teilw. geschaltet DM 9.80, DKE ähnl. Holzgehäuse o.R. DM 12.50. Hf.-Litze p.m. DM -.10. Elektr. Schleif- u. Poliermaschine gebr. DM 49.- Chassis verkupfert 20 x 13 x 8 cm DM -.70. Skalenantrieb DM -.60. Siemens Hf.-Haspelkern DM -.60, Dralowid Hf.-Würfelkern DM -.60 · A-Trafo 2 W DM 1.80 · VE dyn Netztrafo DM 6.60 · Luftdrehko erstkl. DM 1.80. Rückk ppler 350 od. 500 pF DM -.95. Rollblocks Markenware 1500 V Stück DM -.13, vorrätig 100, 150, 200, 300, 350, 1000, 2000 pF, Buchsenleisten 2 pol. DM -.10, 3 pol. DM -.13, Versilberter UKW-Draht ∅ 2 mm, 10 m DM 5.70 · Fadenlötzinn, Kollophonium per kg DM 8.50. Handbohrmaschine DM 3.50, Schieblehre DM 1.80.
Hans A. W. Nissen, Hamburg 1, Mönckebergstr. 17 · Versand p. Nachnahme, Erfüllungsort Hamburg

---

C/EM 2 - VL 1 - VF 7
und alle europ. u. amerik. Röhren, sowie Elkos, Kondensatoren, Koch- und Heizgeräte, Glühlampen, Lämpchen, UKW-Einbausuper, Geräte, Gleichrichter, Lautsprecher usw. liefert äußerst preiswert an Wiederverkäufer
RA-EL VERSAND HEINZE, COBURG Schließf. 507
GROSSHANDLUNG
Verlangen Sie unsere Schlagerliste (kostenlos)

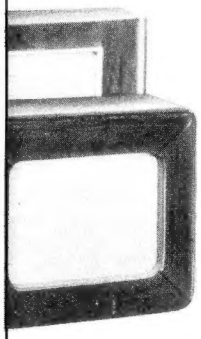
Sonderangebot!

Aus stillgelegter Fabrikation übernommen und äußerst billig abzugeben:

a) ca. 20 Stück Rundfunkgeräte, 6 Kreise, 6 Röhren für GW mit UKW-Pendler
b) Radioteile inklusive Chassis mit und ohne Trafo
c) 1 Farvimeter Röhrenprüfgerät Nr. 455
d) Ein größerer Posten 24-Volt-Motoren
e) Werkstatteinrichtung: Drehbänke, Bohrmaschinen, Werkzeuge verschiedener Art, 1 Schweißgerät und 1 Heräus-Trockenofen

En-bloc-Käufe werd. bevorzugt. Aufstellungen zu a) mit e) bitten wir anzuford.

KREISSPARKASSE BAD NEUSTADT/SAALE



Händler u. Grossisten verlangen Angebote!

2 brillante Lautsprecher

„Symphonie"
in poliertem Holzgehäuse 37 x 25 x 13 cm mit Metallrahmen und feiner Bespannung, 3 Watt-Chassis mit Trafo 7 kΩ
Verkaufs-Preis 37.50

„Souvenir"
braun. elegant. Preßgeh. 26 x 23 x 12 cm mit 2 Watt-Chassis und Trafo
Verkaufs-Preis 24.75
do. in elfenbein
Verkaufs-Preis 26.25

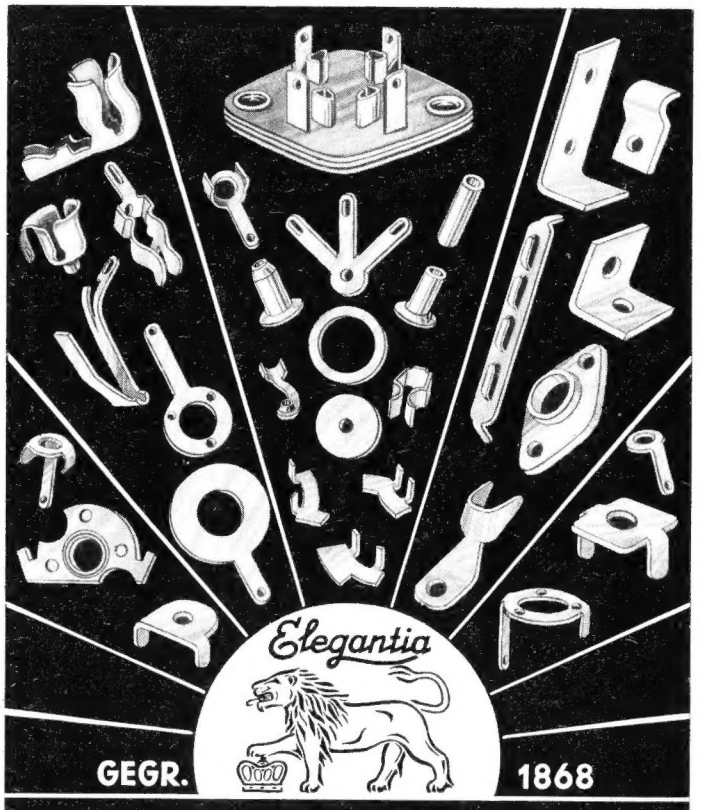
2 UKW-Einbausuper

„Kadett 8 W"
der preisw. Einbausuper mit 8 Kr., 3 steilen Röhren-Add.-Mischung-Sym. Diskrim. (kein Flankengleichrichter!)
Verkaufs-Preis 69.50

„Kapitän 9 W"
Vorst.-9 Kreissuper-6 Stufen-Ratiodet. - Add. Triodenmischung modern. Röhren, höchste Störunterdrückung, klein
Verkaufs-Preis 95.00

HÜTTER

DREIPUNKT-Gerätebau Willy Hütter
NÜRNBERG-O, MATHILDENSTRASSE 42



WITTE & CO.
ÖSEN- U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL-UNTERBARMEN

FERNUNTERRICHT mit Praktikum

Sie lernen Radiotechnik und Reparieren durch eigene Versuche und kommen nebenbei zu einem neuen Super!

Verlangen Sie ausführliche kostenlose Prospekte über unsere altbewährten Fernkurse für Anfänger und Fortgeschrittene mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung, ferner Sonderlehrbriefe über technisches Rechnen, UKW-FM, Wellenplanänderung. Fernseh-Fernkurs demnächst, Anmeldungen erwünscht.

Unterrichtsunternehmen für Radiotechnik und verwandte Gebiete

Staatlich lizenziert

Inh. Ing. Heinz Richter, Güntering, Post Hechendorf/Pilsensee/Obb.

Hf-Meßgerätebau

Strebsamer, lediger Rundfunkmechaniker mit besten theoretischen Kenntnissen für **Entwicklungslabor**

sofort gesucht, eventl. **Jungingenieur.**

Wohnung wird beschafft. Ausführliche Angebote mit Zeugnisabschriften erbeten unter Nummer 4314 K

Werbeleiter — Pressestellenleiter

zugleich technischer Fachschriftsteller in ungekündigter Stellung, erfahrungs- und ideenreich

sucht bei **Industrie** oder **Zeitschrift** auf dem Radio- oder verwandten Gebiet passenden Wirkungskreis. Zuschriften erbeten unter Nummer G 4336

Rundfunkmechanikermeister

27 Jahre, ledig, perfekt in Hf- und Nf-Technik (ehem. Funkmeßtechniker der Luftwaffe). Erfahrung in Magnetophon- und Ela-Technik. Fernsehkenntnisse (Fachschule). Führerschein Kl. III, sucht Wirkungskreis in Industrie oder Handel. Zuschriften erbeten unter Nummer 4335 R

Wer sucht

verantwortungsbewußten ***Mitarbeiter?***

32 Jahre, verh., selbständiges Arbeiten gewöhnt, mit Nf, Hf, UKW und Tonband sowie Planung vertraut. Eigene Veröffentlichungen u. Entwicklungen. Sicher in Verhandlung u. Werbung, als Abteilungsleiter im Rdfk.-Handel ungekündigt tätig, gewandt in Organisation und Menschenführung, gute Umgangsformen, Führerscheine. Bevorzugt wird Dauerstellung mit Entwicklungsmöglichkeit in Industrie (auch Entwicklung) u. Großhandel. Zuschr. unter Nr. N 4338

Radio-Spezialgeschäft

mit Reparaturwerkstatt in Industriestadt Hessens krankheitshalber sofort zu verpachten. DM 10000 - 15000 zur Übernahme des Warenlagers erforderl. Inventar nach Vereinbarung.

Zuschriften unter Nr. H 4334

Einheirat

in modernes Radiofachgeschäft geboten. Kriegerswitwe, 37, jugendlich, gut aussehend, mit 10 jährig. Tochter, sucht tüchtigen, gebildeten, charaktervollen Herrn mit techn. oder kaufm. Beruf. Vermögen erwünscht, nicht Bedingung. Nur wirklich seriöser Herr mit Geist u. Herz melde sich mit Bild unt. Nr. V4333

Radio-Fett bietet ELKOS und RÖHREN

zu konkurrenzlosen Preisen an:

4 MF 350/385 V	Pertinax pro Stück	DM -.70
25 MF 350/385 V	Alubecher pro Stück	DM 1.10
40 MF 350/385 V	Alubecher pro Stück	DM 1.40
50 MF 350/385 V	Alubecher pro Stück	DM 1.45
2 × 16 MF 350/385 V	Alubecher pro Stück	DM 2.10
2 × 16 MF 450/550 V	Alubecher pro Stück	DM 2.75

fabrikfrische Ware · Westerzeugnisse

1 Jahr Garantie

RÖHREN:

AF 3	p. Stück DM 4.90	ECH11	p. Stück DM 7.25
AF 7	p. Stück DM 4.75	EF 11	p. Stück DM 4.75
AL 4	p. Stück DM 6.25	EF 12	p. Stück DM 4.75
CBC1	p. Stück DM 5.25	EF 13	p. Stück DM 4.75
CC 2	p. Stück DM 3.—	EF 14	p. Stück DM 5.75
CF 3	p. Stück DM 3.50	EH 2	p. Stück DM 4.50
CF 7	p. Stück DM 3.75	EL 11	p. Stück DM 5.75
CK 1	p. Stück DM 7.50	NF 2	p. Stück DM 2.50
CY 1	p. Stück DM 2.75	VY 2	p. Stück DM 2.25

RADIO-FETT

Spezial-Röhren- und Elko-Versand

BERLIN-CHARLOTTENBURG 5

Wundtstr. 15 u. Kaiserdamm 6, Tel.: S.-Nr. 34 53 20

Fordern Sie unsere große 28 seitige Röhrenliste kostenlos an!

Wir suchen und zahlen Höchstpreise für Stabis 70/6, 150/15, 150/20, 280/40, 280/80, 280/80 Z, Röhren LB 1, LB 8, 813

Suche

Teilhaber

für gut eingeführte Meßgeräte-Firma der Elektro-Technik.

Angebote unt. S 4337

Gelegenheitskäufe!

Spulensätze, Chassis, Kondensatoren, Gleichrichter usw., sowie Ersatzteile aller Art. Größte Auswahl auf allen Gebieten!

RADIO-SCHECK

Nürnberg, Harsdörffer Platz 14

Sonderangebot!

Perm. dyn. Lautsprecher, 2 Watt 180 mm ∅, mit Alu-Korb, ohne Übertrag., **per Stck. DM 3.95**
Universal-Übertrager, für alle Anpassung. **p. Stck. DM 4.95**
jeweils ab Werk unverpackt. Versand per Nachnahme, bei Nichtgefallen Rücknahme.

RADIO ZIMMER K.G.
SENDEN/JLLER

Größerer Restposten neue Tefi-Kassetten

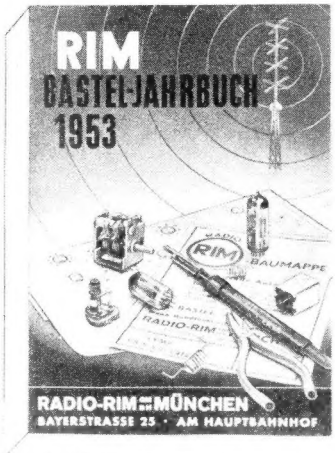
preisgünstig abzugeben

Anfragen erbeten unter Nr. W 4331

RADIO SUHR Hameln, Osterstr. 36

bietet an:

Aus der neuen Schlagerliste 52/53 (kostenlos anfordern).
UKW-HF-Vorstufe, Fabr. Telefunken kompl. mit Röhre EF 85, einbaufertig mit Schaltbild **DM 18.80**
UKW-Fensterdipol kompl. . . . . **DM 8.10**
Ferrit-Stabantenne (Mittelwelle) . . . . . **DM 3.95**
Netztrafo 2x280 V/100 mA; 4 V/1 A; 6,3 V/2,5 A **DM 10.85**
Spannungsprüfer (Füllhalterform) . . . . . **DM 1.95**
UKW-Bauteile von Görler und Dreipunkt prompt lieferbar.
Listen kostenlos. Nachnahmevers. m. Rückgaberecht.



So urteilen Radiobastler über das neue

RIM-Basteljahrbuch

Pfister jr., Zürich, 16. 10. 52: „. . . Ihr Jahrbuch ist mir eine wichtige Dokumentation. Bei meinem nächsten Münchner Besuch werde ich nicht nur, wie bisher, am Abend Ihr Schaufenster besichtigen, sondern tagsüber meine Einkäufe bei Ihnen besorgen . . ."
Michel, Örbke, 28. 10. 52: „. . . Ich bin über den Inhalt des Buches ehrlich erstaunt, und da ich Anfänger bin, habe ich es um so lieber gelesen . . ."
Kolbeck, Capelle, 31. 10. 52: „. . . Ich bin Anfänger im Radiobasteln und habe ein Buch gesucht, in dem ich alles finden konnte. Dieses Buch habe ich in Ihrem Basteljahrbuch gefunden. Ein Radiotechniker, dem ich dieses Buch zeigte, war sehr zufrieden damit und besonders die Schaltungen sagten ihm zu . . ."
Maul, Ing., Deggendorf, 20. 10. 52: „. . . Es ist in jeder Hinsicht eine Fundgrube . . .".
Geist, Architekt BDA, Pforzheim, 20. 10. 52: „. . . Ist sehr reichhaltig und interessant . . .".

Preis des Buches (144 S.) einschl. Porto bei Vorauszahlung (Postscheck-Konto München 137 53) DM 2.—

RADIO-RIM

Versandabteilung · München 15 · Bayerstraße 25/a

Wir zahlen z. Z. für

StV 280/80 Z	à **DM 19.-**
829	à **DM 18.-**
StV 280/80	à **DM 15.-**
StV 280/40 Z	à **DM 11.50**
RV 258	à **DM 8.-**
StV 150/20	à **DM 6.-**
6 L 6	à **DM 4.50**
307 A	à **DM 4.-**
StV 150/15, 1 A 7, 1 LC 6, 3 A 5, 3 Q 5, 6 A 8, 6 AG 7	à **DM 3.50**
StV 70/6, 1 H 5, 1 N 5, 3 A 5, 5 Z 4 (M), 6 B 8, 6 L 7 (M), 6 SK 7, 6 SL 7, 6 SN 7, LD 1	à **DM 3.-**
6 F 6 (M), 6 J 7 (M), 6 SA 7, 6 SC 7 (M), 6 SQ 7, 6 SR 7, 12 SJ 7 (M), 10, 957	à **DM 2.50**

MARCSINYI, BREMEN
Schließfach 1173

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundfunkmech., 27 J. (z. Z. Frankreich), frz. Fachschuldipl., Franz. perf. in Wort u. Schrift, gute prakt. Kenntn., sucht f. Anf. 1953 Stelle in Industrie od. Handel. Zuschr. erb. an Wolfgang Schaff, 2, rue Brulè, Chaumont CHte Marne

Bastler m. überdurchschn. Intelligenz, welcher **Rundf.-Techniker** werden will, von **Ing.-Betrieb** m. Lehrbefugnis in nordd. Kreisstadt **gesucht.** Zuschrift. erbeten unter Nr. 4322 P

Rundfunkmechaniker, Absolvent der Fachsch. f. Rundfunkmechanik Karlsruhe, Meisterprüfung, sämtl. Führerscheine, sucht **Dauerstellung.** Angebote erbeten unter Nr. 4321 L

Rundf.-Mech.-Meister sucht Stellung in Süddeutschl. od. Schweiz. Erfahrg. in der ges. Rep.-Technik sowie in der mech. Fertigung. Gute Kenntnisse im Kunststoff - Spritzverfahren einschl. Formenbau. Führersch. vorh. Angebote u. H.G. 44 erb.

Jüng. Rundfunkmech., ledig, sucht p. sof. neu. Wirkungskreis, selbst. u. gewiss. Arbeit., perf. in Reparatur, Verstärkerbau, Tonbd.-Aufn., Verkauferf., Führersch. Kl. 3, Patent angem. Zuschrift u. Nr. 4305 R

Rdfk.-Ing., 38 J., über 20j. Erfahrg., Spezialist in UKW u. Fernsehen, Kino- und Verstärkertechnik, Führerschein, sucht p. sof. entsprech. Anstellung. Ang. erb. unt. Nr. 4328 H

VERKAUFE

Duoton- mech. Teile u. Verst., Listenpr. DM 240 für DM 200 abzug. unt. Nr. 4318 F

Komm. Sender - Empf. 12 V, 8-m-Bd. DM 150 o. Rö. Ang. u. Nr. 4320 K

Satz kpl. Magnetton-Köpfe u. kompl. Verst. z. verk. Ang. u. 4304 W

Satz kompl. Magnetton-Köpfe u. komplett Verstärker zu verkaufen. Ang. u. Nr. 4304 W

Räumungsverkauf! Meine Liste macht a. Sie zu mein. Kund. Radio-Puschmann, Postlager Bremen 8, Nr. 063

Funksch. (Ing.-Ausg.) 49 b. Okt. 52 kpl. 86 Hefte weg. Umstellg. abzug. Preisang. u. Nr. 4317 E

Verk. BC 348 - 110/125 V mit Lautsprech. (LS 3) DM 300, BC 639 — 100 b. 156 MHz/AM o. Netzteil DM 250.-. Zuschr. unt. Nr. 4319 B

Für Funkpraktiker u. Amateure: Verk. billig Radiotelle all. Art für M-K-UKW-Dzm. u. Rö. Tägl. 18—20 h u. Samstag 9—17 h. Lechner, München 42, Veit-Stoß-Straße 19/0.

Studio-Magnetton prw. abzug. 76,2; 38,1; 19 cm, bei 76,2 cm 30-16 000 Hz, ungebr. m. Garant. sof. zu verkauf. K. Frenz, Techn. Labor, (20a) Bevensen/Uelzen

Torn. E. b geg. Geb. z. verkf. H. Dabelstein, (24b) Brunsbüttelkoog, Scholerstraße 14

Kleine HB-Kapazitäts-Meßbr. „Kapavi" mit Summer, neuw. DM 60. Ang. unt. Nr. 4325 S

40-W-Tonfilm-Breitbd.-Verst. AEG f. DM 280.- zu verk. Funkhs. Ing. Hans Kamp, Krefeld, Ostwall 125

H R O-Spulenkästen, a. für K S T geeign. Restpost. DM 30 je St., bei geschlossen. Abnahme DM 25 je Stck. Zuschr. unt. Nr. 4326 H

Hdbch. der Funktechn. 1.—3. Band DM 70.—, Schneidgerät Karo DM 60.—, Telefk.-Schneiddose Ela AZ 008/1 DM 40.—, Ausg.-Trafo pass. z. Dose (Görl.) DM 17.-, schw. gedr. Plattentell. DM 10.—, Mavom. WG m. Widerst. neuw. DM 50.-. Neue Rö. u. sonst. Bastelmat. bill. Liste anf. Zuschr. unt. 4327 S

SUCHE

Oszillographen, Labor-Meßger., kauft laufd. Charlbg.-Motoren- u. Geräteb., Berlin W 35, Potsdamer Straße 98

Radioröhr. Restpostenankf. Atzertradio Berlin SW 11, Europahaus

Magnetof.-Laufwerk u. groß. Lautspr. z. kauf. ges. Zuschr. unt. 4316 F

Gut erhalt. **Magnetofon,** kein Bastelger., m. Rücklf., prw. z. kf. ges. Ang. an: Meyer, Hildesheim, Orleansstr. 64

Perm. Ringspaltmagn.-System NT 7 für 25-W-Lautspr. ges. Ang. unt. Nr. 4315 P

Suche **100 Europa-Röhrenfassung.** 4- o. 5pol., Preßstoff, n. gute Qual. Zuschr. erb. u. 4323 KF

Suche Wehrm.-Funkgeräte aller Art. Ang. erb. unt. Nr. 4324 S

Röhrenvoltmeter u. a. Laborgeräte, Neumann-Mikrof., z. kf. gesucht. STUDIOLA, Frankfurt/Main, W 13

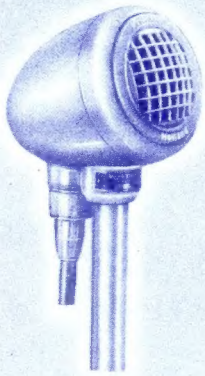
VERSCHIEDENES

Spanisch, techn. Übers. u. Korresp. u. Nr. 4279 U

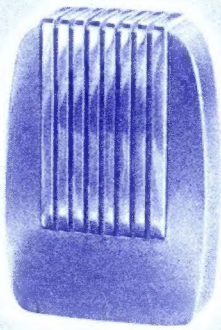
Eilangebot erbeten über:

Meßsender Rohde & Schwarz Type SMFK
Meßsender Rohde & Schwarz Type SMAF
und **Röhren-Voltmeter Rohde & Schwarz Type UTKT,** eventuell auch in gebrauchtem Zustand. Zuschriften erbeten unt. Nr. F 4330

RONETTE
KRISTALLMIKROFONE



Mikrofon Typ B 110
Pollopasgehäuse, elfenbeinfarbig
30 - 12000 Hz, 1,2 mV/µBar bei 1000 Hz. 2200 pF **DM 29.50**



Handmikrofon Typ HM
Spritzgußgehäuse, hammerschlaglackiert, 30 – 7500 Hz. Frequenzgang nach Wahl, 2,4 mV/µBar bei 1000 Hz. 2200 pF
DM 40.80

Bitte Prospekt anfordern!

Lieferung nur ab Werk:

RONETTE Piezo-Elektrische Industrie GmbH

RUF: LOBBERICH 740
WEVELINGHOVEN 26 — 22a **HINSBECK** / RHLD.

Auszug aus unserer Lagerliste

Röhr. mit 6 Mon. Garantie, mit x bezeichnete 14 Tage Übern.-Garantie!

1 R 5	6.25	6 L 6	7.45	50 L 6	6.25	EBL 1	9.45	VY 2	1.95
1 S 5	5.25	6 V 6	5.45	117 L 7	9.45	ECH 3	8.75	084	1.50
1 T 4	5.50	12 A 6	5.45	117 P 7	9.45	ECH 11	9.25	094	1.95
3 S 4	5.25	12 AU 6	4.95	117 Z 6	7.95	ECH 42	8.95	134	5.10
3 V 4	6.75	12 BE 6	5.45	ACH 1	11.—	EF 11	5.25	174d	6.95
3 Q 4	5.95	12 K 7	5.75	AC 50	6.25	EF 13	4.75	904	4.45
5 Y 3	3.95	12 K 8	7.95	AF 7	4.95	EF 80	8.75	1064	1.95
6 A 6	3.50	12 SA 7	5.95	AZ 11	1.95	EL 11	7.45	RFG 5x	4.50
6 AF 7	6.95	12 SG 7	3.95	AZ 41	2.10	EL 41	7.45	RL 12 P 10x	4.25
6 AQ 5	4.95	12 SK 7	6.25	CF 3	3.45	KDD 1	6.75	RL 12 P 35x	2.95
6 AT 6	4.20	12 SQ 7	5.50	CF 7	3.25	KF 3	3.75	P 700x	1.25
6 BA 6	4.95	12 SR 7	4.95	CY 1	2.75	UAF 42	7.25	P 800x	—.75
6 BE 6	5.45	25 L 6	7.25	DAC 25	4.45	UBC 41	6.75	P 2000x	6.95
6 E 8	7.95	25 Z 6	6.45	EAF 42	7.75	UCH 42	8.25	LB 2x	13.—
6 F 6	4.25	35 L 6	6.25	EBC 41	7.45	UL 41	7.95	LG 3x	3.—
6 K 7	3.50	35 W 4	4.45	EBF 2	7.25	UY 41	3.20	LG 6x	2.50
6 K 8	6.95	35 Z 5	5.25	EBF 11	7.75	VF 7	9.—	RG 12 D 60x	1.95

Permanent-dynamische Lautsprecher-Chassis
Orig. **Pertrix 3 Watt** 170 mm ⌀ mit Magnet NT 2 u. Trafo .. **DM 9.50**
Orig. **Isophon 4 Watt** 180 mm ⌀ mit Alni-Magnet u. Trafo .. **DM 15.95**
Orig. **Isophon 4 Watt** 180 mm ⌀ mit Alnico-Magnet neuest. Mod. **13.50**
Lautsprechermagnet NT 2, Kern-⌀ 19 mm, System-⌀ 43 mm, Höhe 39 mm ..... **DM 3.25**
Lautsprecherkorb 200 mm ⌀ mit Nawi-Membrane Orig. Telef. DM 1.95

Philips-Universalmeßbrücke Philoscop, fabrikneu
Meßbereich 10 pF...10 µF, 0,1 Ω...10 MΩ, Nullanzeige durch Mag. Auge, komplett mit Röhren AB 2, AF 7 und EM 4 (EM 11) ..... **DM 94.50**

RLC - Meßbrücke 221, Größe 33 × 20 × 20 cm für Labor und Werkstatt L-Messungen 0,1 H...1000 H, 10 µH...100 mH, C-Messungen 10 pF...1000 µF, R-Messungen 0,1 Ω...10 MΩ in 8 Bereichen, Röhren 2 × EF 12 **nur 179.50**

Gitarrenverstärker, gekapselt mit niederohm. Ausgang für Wechselstrom 110/125/150/220/240 Volt, mit Röhren EF 9, EL 3 und AZ 1, Lautstärkeregler, Kontroll-Lampe, Ausgangsleistung 4 Watt .... **DM 79.50**

Gitarrenmikrofon, passend für obigen Verstärker ..... DM 14.75

UKW-Einbauvorsatz Philips I für jedes Gerät geeignet komplett mit Röhre ECH 43 ..... **DM 14.75**

UKW-Einbauvorsatz Philips II, leicht einzubauen, komplett mit Röhren EF 42/EF 41 ..... **DM 29.50**

Thorens-Sonatine CD 61, erstklass. Schweizer 10-Plattenwechsler einfach, klein u. unverwüstlich, 25- und 30-cm-Platten gemischt spielend, mit Kristalltonabnehmer f. Wechselstrom .... Chassis **104.50**
6-Kreis-Super-Bausatz, kompl. mit modernem Holzgehäuse und E- oder U-Röhren ..... **DM 89.50**

Original AEG-Handdynamo, die Dauertaschenlampe ..... **DM 6.60**

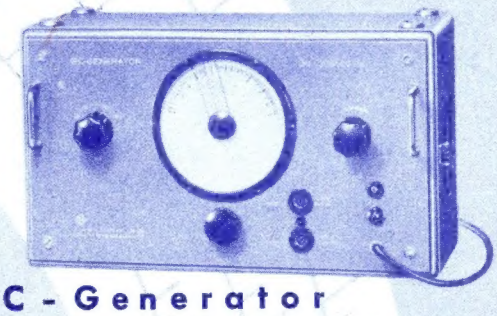
Keram. Kondensatoren, Sortiment 100 Stück 10...800 pF ..... **DM 5.—**

Verlangen Sie bitte ausführliche Preisliste! Preise ab Lager und Verpackung, zahlbar rein netto durch Nachnahme.

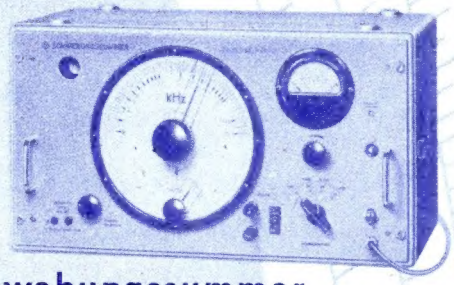
TEKA · Technische Handelsgesellschaft m. b. H. · **WEIDEN F 10**

A. OECHSNER

NEUES AUS UNSEREN LABORS



RC - Generator
Type SRM
Frequenzbereich 30 Hz ... 300 kHz (dekadisch unterteilt)
Klirrfaktor (k) . . . . . < 1 %



Schwebungssummer
Type SIM
Frequenzbereich 300 Hz ... 300 kHz
Modulierbar mit 50 Hz ... 10 kHz

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN 9 · TASSILOPLATZ 7

RADIO-HOLZINGER am Marienplatz in MÜNCHEN

Sonder-Preisliste »G« ist da!

Die mit Spannung erwartete neue Sonderpreisliste mit 32 Seiten eröffnet die Saison!

Noch größere Auswahl — noch kleinere Preise bei gleich guter Qualität!

Ein kleiner Auszug -

Röhren:

A 409	DM 0.95	LG 1	DM 0.75
A 411	DM 0.90	RE 084	DM 1.45
CF 3	DM 2.90	RE 084 k	DM 1.85
CL 1	DM 5.40	RES 094	DM 0.90
EBF 2	DM 4.95	REN 904	DM 3.80
ECH 3	DM 7.80	RD 12 Tf	DM 8.80
EF 8	DM 5.85	RL 12 T 15	DM 2.75
EF 9	DM 3.90	RS 242 Spez.	DM 4.90
EH 2	DM 3.45	RV 2 P 800	DM 0.95
EL 2	DM 5.95	RL 2, 4 T 1	DM 3.85
EL 3 N	DM 6.50	UY 4	DM 1.45
EZ 4	DM 1.95	W 4110	DM 3.60
H410D	DM 0.90	4630	DM 3.50
KC 1	DM 1.40	4654 (=EL 50)	DM 7.80
KL 1	DM 2.70	12 SC 7	DM 2.80
LD 2	DM 4.80	RL 2,4 P 700	DM 1.50

LORENZ Lautsprech. o. Trafo, volldyn. 3 W., Erreg. 110/220 V, 35 mA, Korbdurchmesser 130 mm, Schwingsp. 5 Ω, DM **3.90**

PERTRIX Lautsprecher o. Trafo, 3 W perm. dyn. mit NT 2 Magnet, Korbdurchmesser 175 mm, Schwingsp. 4 Ω, DM **7.90**

PERTRIX Lautsprecher 3 Watt perm. dyn. mit NT 2 Magnet, Trafo 10/20 KΩ, Korbdurchmesser 175 mm, nur DM **9.85**

SCHAUB-Konzert „SG 42", 8 W mit Nawimembrane, Korbdurchm. 245 mm, Erregung 900 Ω, 80 mA, m. Trafo 7 Ω/3500 Ω — EL 12. Die Tonplastik dieses Lautsprech. gleicht jener eines Konzertsaales. Höchster Wirkungsgrad durch elektrisches dynamisches System! . . . . . DM **24.50**

1 Jahr Garantie

für jeden

PERTRIX ELKO

PERTRIX	8 MF 450/500 V Roll, 30×58 mm	DM **0.95**
PERTRIX	8 MF 350/385 V Alu, 35×65 mm	DM **0.85**
PERTRIX	8 MF 450/500 V Alu, 35×65 mm	DM **1.10**
PERTRIX	8 MF 500/550 V Alu, 35×65 mm	DM **1.20**
PERTRIX	8+8 MF 350/385 V Alu, 35×65 mm	DM **1.20**
PERTRIX	12 MF 350/385 V Alu, 35×65 mm	DM **0.85**
PERTRIX	16 MF 300/330 V Alu, 35×65 mm	DM **0.85**
PERTRIX	16 MF 350/385 V Alu, 30×58 mm	DM **1.20**
PERTRIX	16 MF 350/385 V Alu, 35×65 mm	DM **0.95**
PERTRIX	16 MF 450/500 V Alu, 35×100 mm	DM **1.60**
PERTRIX	16 MF 450/550 V Alu, 35×100 mm	DM **1.70**
PERTRIX	16+32 MF 450/500 V Alu, 35×105 mm	DM **2.55**
PERTRIX	25 MF 300/330 V Alu, 35×65 mm	DM **1.00**
PERTRIX	25 MF 350/385 V Alu, 35×65 mm	DM **1.10**
PERTRIX	32 MF 350/385 V Alu, 35×65 mm	DM **1.20**
PERTRIX	40 MF 350/385 V Alu, 35×65 mm	DM **1.30**
PERTRIX	40 MF 450/500 V Alu, 35×100 mm	DM **2.30**
PERTRIX	50 MF 350/385 V Alu, 35×65 mm	DM **1.40**

Alle PERTRIX Alubecher mit Schraubbefestigung

Urteilen Sie!

Siccatrop-Kondensatoren:

100 pF 500 V	DM **0.25**	5000 pF 125 V	DM **0.20**
150 pF 500 V	DM **0.25**	5000 pF 250 V	DM **0.25**
200 pF 500 V	DM **0.35**	5000 pF 500 V	DM **0.30**
500 pF 700 V	DM **0.40**	5000 pF 700 V	DM **0.45**
1000 pF 250 V	DM **0.15**	6000 pF 250 V	DM **0.25**
1000 pF 500 V	DM **0.25**	7500 pF 250 V	DM **0.25**
1000 pF 700 V	DM **0.35**	15000 pF 125 V	DM **0.25**
2500 pF 250 V	DM **0.15**	25000 pF 125 V	DM **0.25**
2500 pF 500 V	DM **0.25**	0,25 MF 125 V	DM **0.45**
2500 pF 700 V	DM **0.45**	0,1 MF 125 V	DM **0.45**
3000 pF 500 V	DM **0.25**	0,1 MF 250 V	DM **0.60**

Keramik-Hochspannung

31 pF 4 KV 5%	**0.45**	80 pF 3 KV 20%	**0.45**
40 pF 3 KV 5%	**0.40**	100 pF 3 KV 10%	**0.45**
50 pF 3 KV 5%	**0.45**	300 pF 3 KV 10%	**0.45**
60 pF 3 KV 20%	**0.45**	1100 pF 2,4 KV 10%	**0.45**

FEHO DKE Freischwinger, Korbdurchmesser 175 mm . . . . . DM **2.95**

LORENZ „Nürnberg", Lautsprecher mit NT 3 Magnet, Korbdurchm. 200 mm, Trafo 7 KΩ für die Endröhren ABL1, AL4, EL3, EL41 usw., DM **19.50**

PERTRIX Lautsprecher o. Trafo, 2,5 W, perm. dyn. mit NT 1 Magnet, Korbdurchmesser 175 mm, Schwingspule 4 Ω . . . . . nur DM **4.80**

PERTRIX Lautsprecher 3 W, perm. dyn. mit NT 2 Magnet, Trafo 4,5/7 KΩ, Korbdurchmesser 175 mm . . . . . nur DM **9.85**

TELEFUNKEN-Lautsprecher o. Trafo, 6 W mit Nawimembrane, volldyn., Korbdurchm. 250 mm, Schwingspule 4 Ω, Erreg. 3800 Ω, 60 mA, DM **17.50**

SCHAUB

SG 42

Lautsprecher-Übertrager:

TELEFUNKEN Übtr. 4W, Pr. 1,6/3,2/6,4 KΩ, Sek. 15 Ω DM **1.75**
TELEFUNKEN Übtr. 4W, Pr. 1,6/3,2/6,4 KΩ, Sek. 4 Ω DM **2.85**
TELEFUNKEN Übertrag. 6 W, Pr. 1,6/3,2/6,4 KΩ, Sek. 4 Ω, bzw. 15 Ω . . . . . DM **3.90**
LUMOPHON Übertr. 3 W, Pr. 20 KΩ, Sek. 2,5 Ω DM **2.85**
LUMOPHON Übertr. 6W, Pr. 5/10 KΩ, Sek. 2,5 Ω DM **2.45**
LUMOPHON Übertrager 6W, m. Gegenkopplungswicklung, Pr. 4,5 KΩ, Sek. 5 Ω . . . . . DM **5.00**
LUMOPHON Übertr. 8W, Pr. 7 KΩ, Sek. 15 Ω DM **5.60**

Netztransformatoren:

Pr. 110/220 V, Sek. 2×280 V, 60 mA; 4V, 1,1A; 6,3V, 2A, DM **8.75**
Autotrafo für Anodenspannung mit Sicherungshalter, 110/220 V, 60 mA . . . . . DM **5.20**
Netztrafo: Pr. 110/220 V, Sek. 275 V, 40 mA; 18V, 0,1A (UY 11) DM **4.75**
Hochspannungstrafo: Pr. 110/220 V, Sek. 1500 V, 30 mA (NEON) DM **7.80**
Vorschalttrafo 220-110V, 50W, i. schön. Gehäuse m. Anschlußkab. DM **9.80**
Autotr. 500 VA, 10/12/20/24/36/48/110/125/150/220/240V, 6,3 u. 12,6V DM **26.00**
Heiztransform. Pr. 220V, Sek. 0,4/1,2/1,7/13/15/17/19V, 1A belastb. DM **4.95**
Heiztrafo Pr. 220 V, Sek. 0,4/1,2/1,8/7/9/12/14 V, 1,5 A belastbar DM **5.80**
Heiztr. i. Gehäuse Pr. 110/125/220V, Sek. 6,3/12,6/25V, 0,3A belastb. DM **5.90**

Potentiometer:

1 KΩ 1/4 W, pos. log. ∅ 30 mm, Achslänge 10 mm DM **0.95**
5 KΩ 1/2 W, lin. ∅ 39 mm, Achslänge 13 mm . . . DM **0.75**
10 KΩ 1/2 W, lin. ∅ 40 mm, Achslänge 7 mm . . . DM **0.65**
10 KΩ 1/2 W, log. m. 2pol. Drehschalter, ∅ 40 mm, Achslänge 30 mm . . . . . DM **2.90**
20 KΩ 1/2 W, log. m. 2pol. Drehschalter, ∅ 39 mm, Achslänge 12 mm . . . . . DM **2.90**
50 KΩ 1/2 W, lin. ∅ 40 mm, Achslänge 8 mm . . . DM **0.65**
100 KΩ 1/4 W, lin. ∅ 30 mm, Achslänge 24 mm . . DM **0.90**
100 KΩ 1/2 W, log. m. 1pol. Drehschalter, ∅ 40 mm, Achslänge 65 mm . . . . . DM **1.90**
500 KΩ 1/4 W, lin. ∅ 30 mm, Achslänge 39 mm . . DM **0.90**
1 MΩ 1/4 W, log. ∅ 30 mm, Achslänge 13 mm, mit 2pol. Drehschalter . . . . . DM **2.40**
1 MΩ 1/2 W, log. ∅ 39 mm, Achslg. 25 mm, m. 2p. Drehsch. (Ausbau) DM **0.90**
1 MΩ 1/2 W, log. ∅ 40 mm, Achslg. 37 mm, m. 2pol. Zugschalter DM **2.90**
1 MΩ 1/2 W, log. ∅ 40 mm, Achslg. 18 mm, m. 2pol. Drehschalter DM **1.90**
1,3 MΩ 1/4 W, log. ∅ 30 mm, Achslänge 50 mm, mit Anzapfung für gehörrichtige Lautstärkeregelung und 2pol. Drehschalter DM **1.90**
1,3 MΩ 1/2 W, log. ∅ 44 mm, Achslänge 47 mm, mit Anzapfung für gehörrichtige Lautstärkeregelung und 2pol. Zugschalter DM **1.50**

Schalter:

Kippschalt. 1pol. aus (VE Wellensch.) DM **0.25**
Kippschalt. 1pol. a. (VE Netzschalt.) DM **0.35**
Kippschalter 1pol. aus 2 A . . . . . DM **0.75**
Kippschalter 1pol. um + 1pol. aus DM **0.85**
Kippschalt. 2pol. a. massive Ausfg. DM **1.10**
PREH Stufenschalter 3×6 . . . . . DM **3.90**
Umsch. 2pol. fl. Ausf. m. versilb. Kont. DM **0.35**
Umschalter 2polig für Meßzwecke DM **0.45**
Wechselschalter 1polig, 40 V, 30 A DM **0.50**
Drehschalt. 2pol. um, Einlochbefest. DM **1.60**

Niedervoltelko:

SAF 10 MF 6/8 V Roll, 15×55 mm . . . DM **0.25**
16 MF Alubecher 120/150 V tropenfest mit Laschenbefestigung . . . . . DM **0.95**
40 MF Alubecher 4/6 V, tropenfest mit Laschenbefestigung . . . . . DM **0.60**
SIEMENS 100 MF 6/8 V Roll, 20×55 mm DM **0.35**
NSF 100 MF 12/15 V Alu, 20×55 mm DM **0.55**
SIEMENS 100 MF 20/25 V R., 25×55 mm DM **0.55**
SIEMENS 500 MF 6/8 V, Alubecher mit Schraubbefestigung . . . . . DM **1.55**
NSF 250 MF 6/8 V Roll, 26×60 mm DM **0.70**
NSF 500 MF 50/60 V, Alubecher mit Schränklaschen . . . . . DM **2.80**
Alubecher 700 MF 6/8 V, tropenf., Laschenbefestigung . . . . . DM **1.90**

Gleichrichter:

AEG Selen Einweg, 45 V, 30 mA . . . . DM **0.60**
AEG Selen Einweg, 220 V, 30 mA . . . DM **1.90**
AEG Selen Einweg, 240 V, 120 mA . . . DM **4.90**
AEG Selen Einweg, 240 V, 60 mA . . . DM **2.90**
SAF Selen Graetz, 28 V, 150 mA . . . . DM **1.75**
AEG Selen Graetz, 75 V, 0,5 Amp. . . DM **3.65**
SIEMENS Cu-Oxyd., 24 V, 1,5 A, Graetz DM **4.90**
SIEMENS Maikäfer Einw.-Gleichrichf. DM **0.95**
SIEMENS Kleinladegerät für 220 V Wechselstr. Sek. 2/4/6V, max. 0,5 A nur DM **9.80**

Instrumente:

Drehsp.-Einb.-Instr. ∅ 65 mm, 1,5 mA DM **5.80**
NEUBERGER Drehsp. Flansch ∅ 62 mm, O. 6 mA . . . . . DM **6.65**
NEUBERGER Drehsp. Flansch ∅ 62 mm, 30 O. 39 mA . . . . . DM **9.90**
NEUBERGER Drehsp. Flansch ∅ 62 mm, 50 O. 50 mA . . . . . DM **9.90**
GOSSEN Drehspul Flansch ∅ 45 mm, O. 6 Amp. . . . . DM **6.65**
SIEMENS Drehspul Flansch ∅ 100 mm, 60 O. 60 mA . . . . . DM **12.50**
Weicheisen-Instr. Flansch ∅ 65 mm, 180 Volt . . . . . DM **5.80**

Verschiedenes:

Bananenstecker, porzellan m. Messingkontakt . . . . . DM **0.04**
Messingbuchse mit Lötansatz, blank mit 2 Muttern . . . . . DM **0.09**
Apparateklemme, schwarzer Isolierkopf, ∅ 17 mm . . . . . DM **0.18**
Flachsteck. m. Kuppl., 2pol., kl. Ausf. DM **0.34**
Miniatur-Motor, 27 V =, 5 Watt, 13000 Umdrehungen pro Minute . . . . . DM **4.90**
Mu-Metallbecher, 37 x 23 x 44 mm . . DM **1.90**
WICKMANN Aufbau-Sicher.-Element DM **0.28**
WICKMANN Einbau-Sicher.-Element DM **0.75**
Fotozell. 130-250 V: ca. 60-200 mmA DM **4.80**
Stabbatterie 1,5 V ca. 3 Ah, ∅ 43 mm, Länge 165 mm . . . . . DM **0.65**
HF-Kabel blau, Litzenseele in Trolitulperlen, Bund 4,20 m . . . . . DM **3.90**
Polystirolkabel 62 Ω per m . . . . . DM **0.90**
Meßsenderkabel, Länge 2 m . . . . . DM **1.25**
Kab. 4pol m. Baumw.-Umspinn., pr. m DM **0.45**
Netzkab., 2x0,75 mm, umsponn., L. 1,5 m DM **0.45**
KÖRTING NF-Übertrager 1:5 . . . . DM **1.90**
LUMOPHON-Drossel, 250 Ω, 30 mA DM **1.90**
Doppeldrehko, 2 x 500 pF, calitisoliert, 65 x 65 mm . . . . . DM **1.90**
Ungebohrt. Alu-Chassis, 24 x 12 5 cm DM **0.85**

Prompter Versand so lange Vorrat! Ab DM 20 - porto- und verpackungsfrei! Auch kleinste Bestellungen von nur 1 Stück werden sorgfältig ausgeführt!

Fordern Sie noch heute die kostenlose Zusendung der neuen Sonderpreisliste „G"

Schimmel Hans W.,
Tel. 1 c/4 lis.